

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-053747

(43)Date of publication of application : 26.02.2003

(51)Int.Cl. B29C 41/02  
B29D 11/00  
B41J 2/01  
G02B 3/00  
// B29L 11:00

(21)Application number : 2001-243026

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 09.08.2001

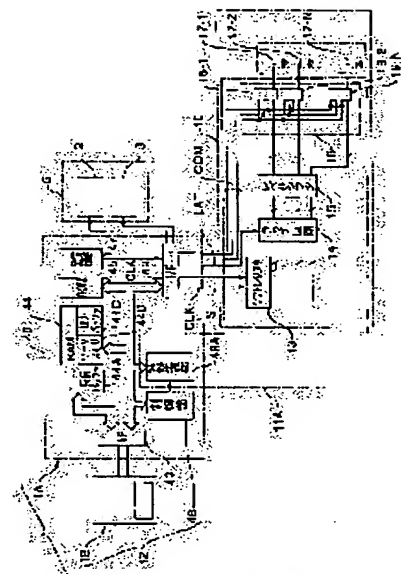
(72)Inventor : KOYAMA MINORU

## (54) INK JET LENS MANUFACTURING DEVICE AND LENS MANUFACTURING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ink jet lens manufacturing device which is suited for the manufacture of a microlens array obtained by forming a microlens in a variety of patterns, an ink jet recording method and a microlens array manufacturing method.

**SOLUTION:** In the ink jet lens manufacturing device, a personal computer 1B is constituted of a recording part 72 which records data for specifying how much weight of a lens material and to which positions should be discharged on a substrate. In addition, based on the recorded data, the personal computer 1B controls a head transfer mechanism 6 (an X direction drive motor 2 and a Y direction drive motor 3) and further, controls a head drive circuit 11. Besides, the personal computer 1B discharges a specified weight of the lens material from a specified nozzle aperture, based on the relative position of a head 10 to the substrate.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more pressure generating rooms which are open for free passage to each of two or more nozzle orifices and two or more of these nozzle orifices, And the head equipped with two or more pressure generating components which the lens ingredient of the pressure generating interior of a room of this plurality is pressurized [ components ] respectively, and make said lens ingredient breathe out on a substrate from said nozzle orifice, The head migration means to which this head is relatively moved to a substrate, and the head driving means which said pressure generating component is driven [ driving means ] and makes said substrate turn and breathe out said lens ingredient from said two or more nozzle orifices, The information record means which records the regurgitation positional information and discharge quantity information that it specifies whether the regurgitation of said lens ingredient of which weight is carried out in which location on said substrate, By controlling said head migration means and said head driving means based on said regurgitation positional information currently recorded on this information record means, and said discharge quantity information The ink jet type lens manufacturing installation characterized by having the control means which makes said substrate turn and breathe out the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro from a predetermined nozzle orifice among said two or more nozzle orifices according to the relative position of said head to said substrate.

[Claim 2] It is the ink jet type lens manufacturing installation characterized by said information record means recording said regurgitation positional information and said discharge quantity information in claim 1 corresponding to each of said pressure generating component.

[Claim 3] It is the ink jet type lens manufacturing installation which said head driving means is equipped with a driving signal generation means to generate two or more driving signals with which waves differ, in claims 1 or 2 as a driving signal which drives said pressure generating component, and is characterized by said control means making a predetermined driving signal choose from said two or more driving signals to the timing of arbitration to said head driving means.

[Claim 4] It is the ink jet type lens manufacturing installation which said head driving means is equipped with a driving signal generation means to generate the driving signal containing two or more driving pulses from which a wave differs, in claims 1 or 2 as a driving signal which drives said pressure generating component, and is characterized by said control means making a predetermined driving pulse choose from said two or more driving signals to the timing of arbitration to said head driving means.

[Claim 5] It is the ink jet type lens manufacturing installation which said head driving means is equipped with a driving signal generation means by which the wave of the driving signal which drives said pressure generating component can be changed, in claims 1 or 2, and is characterized by said control means making the wave of said driving signal change to the timing of arbitration to said driving signal generation means.

[Claim 6] It is the ink jet type lens manufacturing installation which said information record means is equipped with said regurgitation positional information corresponding to two or more substrates with which lens manufacture conditions differ, and said discharge quantity information in claim 1 thru/or either of 5, and is characterized by said control means choosing said predetermined regurgitation positional information and said discharge quantity information among said regurgitation positional

information for every substrate currently recorded on said information record means, and said discharge quantity information.

[Claim 7] Said lens is an ink jet type lens manufacturing installation to which it is characterized by a diameter being 1mm or less in claim 1 thru/or either of 6.

[Claim 8] It is the ink jet type lens manufacturing installation characterized by carrying out two or more formation of said lens on said substrate in claim 1 thru/or either of 7, and constituting a lens array.

[Claim 9] It is the ink jet type lens manufacturing installation characterized by said lens ingredient being breathed out by the location of a convex or concave from the datum plane and this datum plane on the same substrate in claim 1 thru/or either of 8.

[Claim 10] The ink jet type lens manufacturing installation characterized by having a gap adjustment means by which said head and said substrate, and the gap of a between can be adjusted in claim 1 thru/or either of 9.

[Claim 11] It is the ink jet type lens manufacturing installation characterized by making said gap adjust to said gap adjustment means by whether the regurgitation is carried out to which location of the location corresponding to [ in said control means / in claim 9, have a gap adjustment means by which said head and said substrate, and the gap of a between can be adjusted, and ] said datum level, a convex, or concave for said lens ingredient.

[Claim 12] It is the ink jet type lens manufacturing installation characterized by said lens ingredient being resin in claim 1 thru/or either of 11.

[Claim 13] It is the ink jet type lens manufacturing installation characterized by said lens ingredient being ultraviolet curing mold resin or heat-curing mold resin in claim 12.

[Claim 14] The ink jet type lens manufacturing installation characterized by said lens ingredient being breathed out by said substrate in the shape of a matrix in claim 1 thru/or either of 13.

[Claim 15] The ink jet type lens manufacturing installation characterized by being breathed out by the condition that said substrate was irregularly dotted with said lens ingredient in claim 1 thru/or either of 13.

[Claim 16] The ink jet type lens manufacturing installation characterized by being breathed out by said substrate by the weight from which said lens ingredient differs with a location in claim 1 thru/or either of 15.

[Claim 17] The ink jet type lens manufacturing installation characterized by having a monitor means to output the monitor result to said control means while supervising further the location where said lens ingredient was breathed out in claim 1 thru/or either of 16.

[Claim 18] It is the ink jet type lens manufacturing installation characterized by amending the timing which carries out the regurgitation of said lens ingredient from said nozzle orifice when it is judged that the regurgitation location of said lens ingredient has shifted based on the monitor result according [ on claim 17 and / said control means ] to said monitor means.

[Claim 19] The manufacture approach of the lens characterized by stiffening the lens ingredient concerned after breathing out said lens ingredient on said substrate using an ink jet type lens manufacturing installation according to claim 1 to 18.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a lens of having used the ink jet type lens manufacturing installation which applies the recording method used by the ink jet printer or the ink jet plotter, and carries out the regurgitation of the lens ingredients, such as resin, and this equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] A former and micro-lens array applies a photopolymer on a transparence substrate, and although manufactured by leaving it to a predetermined pattern using a photolithography technique, after breathing out transparence resin in the shape of a matrix by the ink jet method put in practical use in the ink jet printer, the ink jet plotter, etc., if it stiffens it and a micro lens is formed, it can improve the productive efficiency of a micro-lens array substantially. Moreover, according to the ink jet method, since metal mold and post processing are also unnecessary, it is suitable for limited production with a wide variety.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the ink jet type lens manufacturing installation used for manufacturing an optic conventionally Since it is only what breathes out a lens ingredient called a photopolymer etc. in the shape of a matrix from two or more nozzles, for example, like the optical INTAKONEKUSHON equipment for connecting between chips with light The micro-lens array irregularly dotted with the micro lens, the micro-lens array in which the micro lens of different magnitude was formed, There is a trouble that the micro-lens array by which the micro lens has been arranged according to the concavo-convex pattern currently formed on the substrate cannot be manufactured.

[0004] The technical problem of this invention is in view of the above trouble to offer the manufacture approach of the ink jet type lens manufacturing installation suitable for manufacture of the micro-lens array by which the micro lens was formed in various patterns, and the lens using it.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in the ink jet type lens manufacturing installation concerning this invention Two or more pressure generating rooms which are open for free passage to each of two or more nozzle orifices and two or more of these nozzle orifices, And the head equipped with two or more pressure generating components which the lens ingredient of the pressure generating interior of a room of this plurality is pressurized [ components ] respectively, and make said lens ingredient breathe out on a substrate from said nozzle orifice, The head migration means to which this head is relatively moved to a substrate, and the head driving means which said pressure generating component is driven [ driving means ] and makes said substrate turn and breathe out said lens ingredient from said two or more nozzle orifices, The information record means which records the regurgitation positional information and discharge quantity information that it specifies whether the regurgitation of said lens ingredient of which weight is carried out in which location on said substrate, By controlling said head migration means and said head driving means based on said regurgitation positional information currently recorded on this information record means, and said discharge quantity information It is characterized by having the control means which makes said substrate turn and breathe out the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro from a predetermined nozzle orifice among said two or more nozzle orifices according to the relative position of

said head to said substrate.

[0006] The ink jet type lens manufacturing installation concerning this invention equips which location on a substrate with the information record means which records the regurgitation positional information and discharge quantity information that it specifies whether the regurgitation of the lens ingredient of which weight is carried out, and a control means controls a head migration means and a head driving means based on the data currently recorded on this information record means. For this reason, only by turning and carrying out the regurgitation of the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro to a substrate from a predetermined nozzle orifice among two or more nozzle orifices according to the relative position of the head to a substrate The micro-lens array by which the micro lens has been arranged in the shape of a matrix, The micro-lens array irregularly dotted with the micro lens, the micro-lens array in which the micro lens of different magnitude was formed, The micro-lens array by which the micro lens has been arranged according to the concavo-convex pattern currently formed on the substrate can be manufactured easily. Moreover, since regurgitation positional information and discharge quantity information are recorded on the information record means, it is also easy to carry out repetitive manufacturing of the same micro-lens array. Furthermore, various kinds of micro-lens arrays can be easily manufactured only by choosing the information on desired from the various information currently recorded on the information record means as the information currently recorded on the information record means is rewritten.

[0007] In this invention, said information record means is recording said regurgitation positional information and said discharge quantity information corresponding to each of said pressure generating component, for example.

[0008] Said head driving means is equipped with a driving signal generation means to generate two or more driving signals with which waves differ as a driving signal which drives said pressure generating component, for example, and said control means makes a predetermined driving signal choose from said two or more driving signals to the timing of arbitration to said head driving means in this invention.

[0009] In this invention, said head driving means may be equipped with a driving signal generation means to generate the signal which contains two or more driving pulses from which a wave differs as a driving signal which drives said pressure generating component, and said control means may be a configuration as which a predetermined driving pulse is made to choose from said two or more driving signals to the timing of arbitration to said head driving means.

[0010] In this invention, said head driving means may be equipped with a driving signal generation means by which the wave of the driving signal which drives said pressure generating component can be changed, and said control means may be the configuration of making the wave of said driving signal changing to the timing of arbitration to said driving signal generation means.

[0011] In this invention, as for said information record means, it is desirable to have said regurgitation positional information corresponding to two or more substrates with which lens manufacture conditions differ, and said discharge quantity information, and, as for said control means, in such a case, it is desirable to choose said predetermined regurgitation positional information and said discharge quantity information among said regurgitation positional information for every substrate currently recorded on said information record means and said discharge quantity information.

[0012] In this invention, the diameter of said lens is 1mm or less.

[0013] In this invention, two or more formation is carried out on said substrate, and said lens may constitute a lens array.

[0014] In this invention, said lens ingredient is breathed out by the location of a convex or concave from the datum level and this datum level on the same substrate.

[0015] In this invention, it is desirable to have a gap adjustment means by which said head and said substrate, and the gap of a between can be adjusted, and it is desirable to make said gap adjust to said gap adjustment means by whether the regurgitation is carried out to which location of the location corresponding to [ in said control means / in this case ] said datum level, a convex, or concave for said

lens ingredient.

[0016] In this invention, said lens ingredient is resin. In this case, said lens ingredients may be any of ultraviolet curing mold resin or heat-curing mold resin.

[0017] If the ink jet type lens manufacturing installation concerning this invention is used, the regurgitation of the lens ingredient can be carried out to a substrate with following various gestalten at it one set. For example, the regurgitation of said lens ingredient can be carried out in the shape of a matrix to said substrate. Moreover, the regurgitation of said lens ingredient is changed into the condition of having been dotted irregularly, to said substrate. Furthermore, the regurgitation can be carried out by the weight which changes said lens ingredient with locations on this substrate to said substrate.

[0018] In this invention, while supervising further the location where said lens ingredient was breathed out, it is desirable to have a monitor means to output the monitor result to said control means.

[0019] In this invention, when it is judged that the regurgitation location of said lens ingredient has shifted based on the monitor result by said monitor means, as for said control means, it is desirable to amend the timing which carries out the regurgitation of said lens ingredient from said nozzle orifice. Thus, if constituted, since the regurgitation location of a lens ingredient can be amended to the inside of a short time based on a monitor result, the quality and the yield of a micro-lens array can be improved.

[0020] In manufacturing a lens using the ink jet type lens manufacturing installation concerning this invention, after breathing out said lens ingredient on said substrate using an ink jet type lens manufacturing installation, it stiffens the lens ingredient concerned.

[0021]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the ink jet type lens manufacturing installation which applied this invention is explained.

[0022] [The gestalt 1 of operation]

(The whole ink jet type lens manufacturing installation configuration) Drawing 1 is the outline perspective view showing the whole ink jet type lens manufacturing installation configuration concerning the gestalt 1 of operation of this invention. Drawing 2 is the block diagram of this ink jet type lens manufacturing installation 1.

[0023] As shown in drawing 1, the ink jet type lens manufacturing installation 1 of this gestalt consists of body of equipment 1A, and personal computer 1B, and body of equipment 1A has a head 10, the direction driving shaft 4 of X, the direction drive motor 2 of X, the direction guide shaft 5 of Y, the direction drive motor 3 of Y, a control device 40, a stage 7, the cleaning device section 8, and a pedestal 9.

[0024] The Records Department 72 (information record means) which record the inputted regurgitation conditions and save whether the regurgitation of the lens ingredient be carry out to which location (regurgitation positional information) of Substrate W by which weight (discharge quantity information) in body of equipment 1A through record media, such as a keyboard 71 and FD, and regurgitation conditions while be constitute possible [ an input ] consist of personal computer 1B. The regurgitation positional information currently recorded on this Records Department 72 and discharge quantity information support each of two or more nozzle orifices (pressure generating component) constituted by the head 10, and the regurgitation is possible for them in the predetermined location of Substrate W in the ink ingredient of the amount of Sadashige Tokoro from each of two or more nozzle orifices by that cause. Moreover, the regurgitation positional information and discharge quantity information corresponding to two or more substrates W with which lens manufacture conditions differ are recorded, and about whether a lens is manufactured on condition that any this time, through a keyboard 71, it can choose and can direct in the Records Department 72.

[0025] In body of equipment 1A, a head 10 is for carrying out the regurgitation of the lens ingredient supplied through the pipe (liquid supply way) from the tank (not shown) by which the lens ingredient was stored from the nozzle orifice.

[0026] In this gestalt, although resin etc. is treated as a lens ingredient, as compared with the ink used

by the printer etc., viscosity of resin is quite high. So, with this gestalt, a heater (not shown) is formed in a tank, a pipe, and a head 10, and viscosity is lowered and used for them by warming a lens ingredient. This temperature setting out and temperature control are performed by personal computer 1B.

[0027] In body of equipment 1A, a stage 7 is for laying the substrate W with which a lens ingredient is breathed out from the ink jet type lens manufacturing installation 1, and has the device which fixes this substrate W to a predetermined criteria location.

[0028] The direction driving shaft 4 of X consists of ball screws etc., and the direction drive motor 2 of X is connected to the edge. The direction drive motor 2 of X is a stepping motor etc., and if the driving signal of X shaft orientations is supplied from a control unit 40, it will rotate the direction driving shaft 4 of X. If this direction driving shaft 4 of X rotates, a head 10 will move in the direction of X in the direction driving shaft 4 top of X.

[0029] It is fixed to the predetermined location on a pedestal 9 although the direction guide shaft 5 of Y also consists of ball screws etc. The stage 7 is arranged on this direction guide shaft 5 of Y, and this stage 7 is equipped with the direction drive motor 3 of Y. The direction drive motor 3 of Y is a stepping motor etc., and if the driving signal of Y shaft orientations is supplied to the direction drive motor 3 of Y from a control unit 40, it will move in the direction of Y on the stage 7 in which Substrate W was laid, showing around at the direction guide shaft 5 of Y.

[0030] The head migration device 6 (head migration means) in which a head 10 is moved to the location of the arbitration on Substrate W is constituted using such a direction drive motor 2 of X, and the direction drive motor 3 of Y.

[0031] In drawing 2, it sets to body of equipment 1A of the ink jet type lens manufacturing installation 1. A control unit 40 The interface 43 which receives the regurgitation data from personal computer 1B etc., RAM44 which records various data, and ROM45 which recorded the routine for performing various data processing etc., The body side control section 46 of equipment which consists of a CPU etc., an oscillator circuit 47, and driving signal generation section 48A which generates the driving signal COM supplied to a head 10, It has the interface 49. This interface 49 While outputting the regurgitation data developed by dot pattern data and a driving signal COM to a head 10, a motorised signal is outputted to the direction drive motor 2 of X and the direction drive motor 3 of Y of the head migration device 6.

[0032] Thus, in the constituted ink jet type lens manufacturing installation 1, the body side control section 46 of equipment and personal computer 1B function as a control means 12 of the ink jet type lens manufacturing installation 1 whole so that it may explain below.

[0033] In the ink jet type lens manufacturing installation 1, the data sent from personal computer 1B are held through an interface 43 at receive buffer 44A inside body of equipment 1A. The data held at receive buffer 44A are sent to medium buffer 44B, after command analysis is performed. Within medium buffer 44B, the data as an intermediate form converted with the pseudo code by the body side control section 46 of equipment are held, and processing to which the information about the regurgitation location of a lens ingredient, the weight of a lens ingredient, etc. is added is performed by the body side control section 46 of equipment. Next, the body side control section 46 of equipment makes dot pattern data develop and record on output-buffer 44C, after analyzing and decoding-izing the data in medium buffer 44B.

[0034] If the dot pattern data equivalent to a part for one scan of a head 10 are obtained, serial transmission of this dot pattern data will be carried out to a head 10 through an interface 49. If the dot pattern data which are equivalent to a part for one scan from output-buffer 44C are outputted, the content of medium buffer 44B will be eliminated and the next pseudo code conversion will be performed.

[0035] The driving signal COM which a head 10 makes breathe out a lens ingredient from each nozzle orifice mentioned later to predetermined timing, and was generated by driving signal generation section 48A is outputted to a head 10 through an interface 49. Here, driving signal generation section 48A generates three driving signals COM1, COM2, and COM3 with which waves differ, and outputs them to a head 10 through an interface 49 so that it may mention later.



[0036] Moreover, synchronizing with the clock signal CLK from an oscillator circuit 47, the serial output of the regurgitation data SI developed by dot pattern data is carried out to a head 10 through an interface 49.

[0037] Here, the data which specify whether the lens ingredient of which weight is made to breathe out from the data which choose the nozzle orifice which carries out the regurgitation of the lens ingredient, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of the lens ingredient are contained in the regurgitation data SI among two or more nozzle orifices this time.

[0038] The head actuation circuit 11 (head driving means) consists of driving signal generation section 48A, the shift register 13, a latch circuit 14, a level shifter 15, and a wave and a nozzle selection circuitry 16, the regurgitation data SI supplied to the head 10 through the interface 49 are first transmitted to a shift register 13, and the regurgitation data SI by which serial transmission was carried out here are once latched by the latch circuit 14. The regurgitation data SI latched here are each selector 16-1 of a wave and the nozzle selection circuitry 16, and 16-2 by the level shifter 15 which is a voltage amplifier.. It is given to a wave and the nozzle selection circuitry 16 after pressure up is carried out to the electrical potential difference which can drive 16-N, for example, the predetermined electrical potential difference of about dozens of volts.

[0039] The driving signal COM (driving signals COM1, COM2, and COM3) is impressed to the wave and the nozzle selection circuitry 16 from driving signal generation section 48A, and the piezoelectric transducer as a pressure generating component 17 (the pressure generating component 17-1, 17-2 .. 17-N) is connected to the output side of the nozzle selection circuitry 16. here -- a selector 16-1 and 16-2 .. 16-N and the pressure generating component 17-1, and 17-2 .. 17-N -- a nozzle orifice -- receiving -- 1 to 1 -- relation -- having -- too -- a nozzle orifice and the same number -- it is formed.

[0040] (Configuration of a head 10) Drawing 3 is the decomposition perspective view showing the configuration of the head of an ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 . Drawing 4 (A) and (B) are the sectional view of the actuator currently formed in the head of an ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 2 R> 2, and the wave form chart of the driving signal impressed to the pressure generating component used for this actuator, respectively.

[0041] In the ink jet type lens manufacturing installation 1 of this gestalt, the head 10 is equipped with the nozzle formation plate 210, the pressure generating room formation plate 220, and the diaphragm 230, as shown in drawing 3 and drawing 4 (A). The pressure generating room formation plate 220 is equipped with the pressure generating room 221, the side attachment wall (septum) 222, the reservoir 223, and the introductory way 224. When the pressure generating room formation plate 220 etches substrates, such as silicon, the pressure generating room 221 etc. is formed and the pressure generating room 221 has become the space in which the lens ingredient in front of the regurgitation is stored. A side attachment wall 221 is formed so that it may divide between the pressure generating rooms 221, and the reservoir 223 has become the passage for filling ink in each pressure generating room 221. The introductory way 224 is formed in each pressure generating room 221 possible [ installation of ink ] in ink from the reservoir 223.

[0042] The nozzle formation plate 210 is stuck on one field of the pressure generating room formation plate 220 with the adhesives of an organic system or an inorganic system so that a nozzle orifice 211 may be located in the location corresponding to each of the pressure generating room 221 formed in the pressure generating room formation plate 220. The pressure generating room formation plate 220 which stuck the nozzle formation plate 210 is further dedicated to a case 225, and constitutes the head 10.

[0043] A diaphragm 230 consists of sheet metal in which elastic deformation is possible, and is stuck on the field of another side of the pressure generating room formation plate 220 with the adhesives of an organic system or an inorganic system. The piezoelectric transducer as a pressure generating component 17 is prepared in the part corresponding to the location of each pressure generating room 221 of a diaphragm 230.

[0044] With reference to drawing 4 (B), each pulse which constitutes a driving signal COM is explained.



In drawing 4 (B), after the electrical-potential-difference value starts the driving signal COM for operating the pressure generating component 17 from the medium potential Vm (hold pulse 311), it goes up with an inclination fixed from time of day T1 to time of day T2 to the highest potential VPS (charge pulse 312), and only predetermined time maintains the highest potential VPS from time of day T2 to time-of-day T3 (hold pulse 313). Next, after descending with an inclination fixed to the minimum potential VLS from time-of-day T3 before time-of-day T four (discharge pulse 314), only predetermined time maintains the minimum potential VLS from time-of-day T four to time of day T5 (hold pulse 315). And an electrical-potential-difference value will rise with an inclination fixed to the medium potential Vm by time of day T6 from time of day T5 (charge pulse 316).

[0045] Therefore, when the charge pulse 312 is impressed to the pressure generating component 17, the pressure generating component 17 bends in the direction which expands the volume of the pressure generating room 221, and makes the pressure generating room 221 generate negative pressure in drawing 4 (A) and (B). Consequently, if a meniscus withdraws from a nozzle orifice 211, next the discharge pulse 314 is impressed, the pressure generating component 17 will bend in the direction which shrinks the volume of the pressure generating room 221, and positive pressure will generate it in the pressure generating room 221. Consequently, an ink droplet is breathed out from a nozzle orifice 211. And after the hold pulse 315 is impressed, the charge pulse 316 is impressed and an oscillation of a meniscus is suppressed.

[0046] (Configuration of driving signal generation section 48A) Drawing 5 is the block diagram showing the configuration of driving signal generation section 48A. Drawing 6 is the explanatory view showing the process which generates the pulse included in a driving signal COM in driving signal generation section 48A. Drawing 7 is a timing chart which shows the timing of each signal in the case of setting the potential difference ( $\Delta V$ ) as memory using a data signal in driving signal generation section 48A. Drawing 8 is the wave form chart showing an example of the driving signal used for the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1.

[0047] In drawing 5, three wave generation circuits 80A, 80B, and 80C are formed in driving signal generation section 48A. Although the fundamental circuitry of each wave generation circuits 80A, 80B, and 80C is common, since the configuration of a current amplification circuit is different, it can generate the driving signals COM1, COM2, and COM3 later mentioned with reference to drawing 8, respectively, and can output them.

[0048] Each wave generation circuits 80A, 80B, and 80C namely, all The memory 81 which receives and records the signal from the body side control section 46 of equipment, and the content of this memory 81 are read. The 1st latch 82 who holds temporarily, the adder 83 adding this 1st latch's 82 output, and another 2nd latch's 84 output mentioned later, A/D converter 86 which changes the 2nd latch's 84 output into analog data, and the changed analog signal to the electrical potential difference of a driving signal It is its \*\*\*\* preparation \*\*\*\*\* about the current amplifiers 89A, 89B, and 89C to the driving signal outputted from the voltage amplification section 88 while having the voltage amplification section 88 to amplify.

[0049] Memory 81 is the data-point Records Department which records the predetermined parameter which determines the wave of a driving signal COM. The wave of a driving signal COM is determined by the predetermined parameter beforehand received from the body side control section 46 of equipment. That is, the wave generation circuits 80A, 80B, and 80C receive clock signals 801, 802, and 803, a data signal 830, address signals 810, 811, 812, and 813, an enable signal 840, and a reset signal 820.

[0050] Thus, in constituted driving signal generation section 48A, as shown in drawing 6, in advance of generation of a driving signal COM (COM1, COM2, COM3), some data signals which show the electrical-potential-difference variation of the body side control section 46 of equipment, and the address of the data signal are outputted to the memory 81 of the wave generation circuits 80A, 80B, and 80C synchronizing with a clock signal 801. The data signal 830 has the composition of exchanging data, by the serial transmission which makes a clock signal 801 a synchronizing signal, as shown in drawing 7.

That is, in transmitting predetermined electrical-potential-difference variation from the body side control section 46 of equipment, first, synchronizing with a clock signal 801, a two or more bits data signal is outputted, and it outputs after that the address which stores this data as address signals 810–813 synchronizing with an enable signal 840. To the timing to which this enable signal 840 was outputted, memory 81 reads an address signal and writes the received data in that address.

[0051] Since address signals 810–813 are 4-bit signals, a maximum of 16 kinds of electrical-potential-difference variation is recordable on memory 81. In addition, the most significant bit of data is used as a sign.

[0052] If Address B is outputted to address signals 810–813 after setting out of each addresses A and B and the electrical-potential-difference variation to ... is completed, the electrical-potential-difference variation  $\Delta V_1$  corresponding to this address B will be held by the 1st latch circuit 82 with the first clock signal 802. It is in this condition, and if a clock signal 803 is outputted next, the value with which the output of the 1st latch circuit 82 was added to the output of the 2nd latch circuit 84 will be held at the 2nd latch circuit 84. That is, whenever it will once receive a clock signal 803 after that if the electrical-potential-difference variation corresponding to an address signal is chosen as shown in drawing 6, the output of the 2nd latch circuit 84 is fluctuated according to the electrical-potential-difference variation. The slew rate of an actuation wave is decided by unit time amount  $\Delta T$  of the electrical-potential-difference variation  $\Delta V_1$  and a clock signal 803 stored in the address B of memory 81. In addition, an increment or reduction is determined by the sign of the data stored in each address.

[0053] In the example shown in drawing 6, the value in the case of maintaining a value 0, i.e., an electrical potential difference, as electrical-potential-difference variation is stored in Address A. Therefore, if Address A becomes effective with a clock signal 802, the wave of a driving signal will be maintained at the flat condition that there are no increase and decrease. Moreover, in order to determine the slew rate of an actuation wave, the electrical-potential-difference variation  $\Delta V_2$  of per unit time amount  $\Delta T$  is stored in Address C. Therefore, after Address C becomes effective with a clock signal 802, the electrical potential difference will fall this electrical potential difference every 2 [ $\Delta V$ ].

[0054] Thus, the wave of a driving signal COM is freely controllable only by outputting an address signal and a clock signal from the body side control section 46 of equipment.

[0055] As shown in drawing 8, in the wave of driving signals COM1, COM2, and COM3, the potential gradient in the period from time of day T1 to time of day T2 and the potential gradient in the period from time-of-day T3 to time-of-day T four, and the highest potential are large at this order. Therefore, when driving signals COM1, COM2, and COM3 are impressed to the pressure generating component 17, the weight per dot of the lens ingredient breathed out can be changed by the wave of driving signals COM1, COM2, and COM3.

[0056] Again, in drawing 2, driving signals COM1, COM2, and COM3 mind an interface 49, and it is each selector 16–1 of the wave and the nozzle selection circuitry 16 of a head 10, and 16–2.. 16–N is supplied. Here, the regurgitation data SI are each selector 16–1 of a wave and the nozzle selection circuitry 16, and 16–2.. It is the actuation wave COM which controlled 16–N and was outputted from the actuation wave generation circuit 8 The pressure generating component 17–1 and 17–2 .. It controls whether it is impressed by 17–N.

[0057] Moreover, the regurgitation data SI are the actuation wave COM The pressure generating component 17–1 and 17–2 .. They are three actuation waves COM 1 outputted from the actuation wave generation circuit 8 when impressed by 17–N, and any of COM2 and COM3 The pressure generating component 17–1 and 17–2 .. It controls whether it is impressed by 17–N.

[0058] Therefore, the pressure generating component 17–1, 17–2 to which the driving signal COM was impressed .. At the pressure generating room 113 corresponding to 17–N, while the pressure variation corresponding to the wave of a driving signal COM happens and a lens ingredient is breathed out by this

pressure variation, the weight per dot of the lens ingredient breathed out is prescribed by the wave of driving signals COM1, COM2, and COM3. With this gestalt, when a driving signal COM 3 is impressed among three driving signals COM1, COM2, and COM3, the weight per dot of a lens ingredient is size, and small in order of driving signals COM2 and COM1.

[0059] On the other hand, the pressure generating component 17-1, 17-2 to which a driving signal COM is not impressed .. At the pressure generating room 113 corresponding to 17-N, since such pressure variation does not occur, a lens ingredient is not breathed out from a nozzle orifice 211.

[0060] So, in the ink jet type lens manufacturing installation 1 of this gestalt, if the regurgitation of the lens ingredient is carried out from a nozzle orifice 211 to the timing corresponding to the relative position of a head 10 and Substrate W, changing a head 10 and Substrate W according to the head migration device 6, the regurgitation of the lens ingredient can be carried out to the location of the arbitration of Substrate W. Moreover, in case the regurgitation of the lens ingredient is carried out, which [ among driving signals COM (driving signals COM1, COM2, and COM3) ] driving signal is the pressure generating component 17-1 and 17-2.. The regurgitation of the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro can be carried out by whether it was impressed by 17-N.

[0061] (An operation and effectiveness of this gestalt) Each of drawing 9 thru/or drawing 12 is the explanatory views of the micro-lens array for optical INTAKONEKUSHON equipments manufactured using the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[0062] Thus, after breathing out the lens ingredient which becomes the position of the substrate W which consists of a transparence substrate shown in drawing 9 thru/or drawing 12 in the constituted ink jet type lens manufacturing installation 1 from a photopolymer with the transparent amount of Sadashige Tokoro, If ultraviolet curing is carried out and the micro lenses D1, D2, and D3 of predetermined magnitude are formed in the predetermined location on a transparence substrate, the micro-lens arrays 100A, 100B, 100C, and 100D for optical INTAKONEKUSHON equipments can be manufactured.

[0063] Here, micro lenses D1, D2, and D3 are small in this order. Namely, the micro lens D1 of small size After breathing out resin (lens ingredient) with the driving signal COM 1 for small sizes among the driving signals COM1, COM2, and COM3 shown in drawing 8 , The micro lens D2 of what was hardened, and inside size hardens the micro lens D2 of what was hardened after breathing out resin with the driving signal COM 2 for inside sizes, and large size, after breathing out resin with the driving signal COM 2 for inside sizes.

[0064] Moreover, in micro-lens array 100A shown in drawing 9 , the micro lens D2 of inside size is located in a line in the direction of X, and the direction of Y in the shape of a matrix. Moreover, in micro-lens array 100B shown in drawing 10 , the micro lens D2 of inside size distributes in the direction of X, and the direction of Y irregularly, and is formed in them. Furthermore, in micro-lens array 100C shown in drawing 11 , the micro lens D1 of small size, the micro lens D2 of inside size, and the micro lens D3 of large size distribute in the direction of X, and the direction of Y irregularly, and are formed in them. By micro-lens array 100C shown in drawing 12 , the heights 101 which projected from datum level 103, and the crevice 102 low one step seen from datum level 103 are formed in the front face of the transparence substrate which is Substrate W, the micro lens D1 of small size is formed in heights 101, the micro lens D3 of large size is formed in a crevice 102, and the micro lens D2 of inside size is irregularly formed in datum level 13 further again.

[0065] In manufacturing such micro-lens arrays 100A, 100B, 100C, and 100D, all the information that specifies whether the regurgitation of the lens ingredient of which weight is carried out on the conditions when manufacturing these, i.e., which location, is recorded on the Records Department 72 of personal computer 1B.

[0066] Therefore, if the regurgitation conditions currently recorded on the Records Department 72 are specified through a keyboard 71, such information will be outputted to body of equipment 1A from personal computer 1B, and data processing will be performed by the body side control section 46 of equipment of the control device 40 of body of equipment 1A. And a driving signal is outputted to the

direction drive motor 2 of X, after scanning a head 10 in the direction of X to a substrate 10, a driving signal is outputted to the direction drive motor 3 of Y, a substrate 10 moves relatively [ direction / of Y ] to a head 10, again, a driving signal is outputted to the direction drive motor 2 of X, and it scans a head 10 in the direction of X to Substrate W.

[0067] Thus, while a head 10 moves to Substrate W, according to the relative position of the head 10 to Substrate W, the predetermined regurgitation data SI are supplied to a wave and the nozzle selection section 16. Consequently, the predetermined driving signals COM1, COM2, and COM3 chosen with the regurgitation data SI are impressed to the pressure generating component 17 corresponding to the nozzle orifice 211 chosen with the regurgitation data SI among two or more nozzle orifices 211 currently formed in the head 10, and the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro is breathed out from a nozzle orifice 211.

[0068] With this gestalt, thus, to personal computer 1B The Records Department 72 which records the data which specify whether the regurgitation of the lens ingredient of which weight is carried out in which location on Substrate W is constituted. The control means 12 which consists of personal computer 1B and a body side control section 46 of equipment based on the data currently recorded on this Records Department 72 controls the head actuation circuit 11 while controlling the head migration device 6 (the direction drive motor 2 of X, and the direction drive motor 3 of Y). For this reason, according to the relative position of the head 10 to Substrate W, the regurgitation of the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro can be turned and carried out to Substrate W from the predetermined nozzle orifice 211 among two or more nozzle orifices 211. So, as shown in drawing 9 , while a micro lens D2 can manufacture micro-lens array 100A arranged in the shape of a matrix, like the micro-lens arrays 100B, 100C, and 100D shown in drawing 10 thru/or drawing 12 , it is efficient and a micro-lens array with the irregular location of microphone RONZU or the micro-lens array in which the micro lens from which magnitude differs was formed can be manufactured to a large quantity.

[0069] Moreover, the regurgitation positional information and discharge quantity information corresponding to two or more substrates W with which lens manufacture conditions differ are recorded on the Records Department 72, and if a keyboard 71 is minded and it chooses and directs whether to manufacture a lens on condition that any this time, a control means 12 will read predetermined information from the Records Department 72, and will carry out the regurgitation of the lens ingredient to Substrate W on the conditions corresponding to it. So, since lens manufacture conditions can be changed easily, the lens array of various specifications can be manufactured efficiently.

[0070] [Gestalt 2 of operation] drawing 13 and drawing 14 are the block diagram of the ink jet type lens manufacturing installation 1 concerning the gestalt 2 of operation of this invention, and the block diagram showing the configuration of the driving signal generation section of this ink jet type lens manufacturing installation, respectively. Drawing 15 is the wave form chart showing an example of the driving signal generated in the driving signal generation section shown in drawing 14 . In addition, since the fundamental configuration of the ink jet type lens manufacturing installation concerning the gestalt of this operation is the same as that of the gestalt 1 of operation, it is carried out to attaching the sign same about a common part and illustrating to drawing 13 , and omits those explanation.

[0071] In drawing 13 , it also sets to body of equipment 1A of the ink jet type lens manufacturing installation 1 of this gestalt. A control unit 40 The interface 43 which receives the regurgitation data from personal computer 1B etc. like the gestalt 1 of operation, RAM44 which records various data, and ROM45 which recorded the routine for performing various data processing etc., The body side control section 46 of equipment which consists of a CPU etc., an oscillator circuit 47, and driving signal generation section 48B which generates the driving signal COM supplied to a head 10, It has the interface 49. This interface 49 While outputting the regurgitation data developed by dot pattern data and a driving signal COM to a head 10, a motorised signal is outputted to the direction drive motor 2 of X and the direction drive motor 3 of Y of the head migration device 6. Thus, also in the constituted ink jet type lens manufacturing installation 1, the body side control section 46 of equipment and personal

computer 1B function as a control means 12 of the ink jet type lens manufacturing installation 1 whole. [0072] In the ink jet type lens manufacturing installation 1 of this gestalt, as shown in drawing 14, one wave generation circuit 80 is formed in driving signal generation section 48B. The fundamental circuitry of this wave generation circuit 80 is the same as that of three wave generation circuits 80A, 80B, and 80C used with the gestalt 1 of operation. The memory 81 which receives and records the signal from the body side control section 46 of equipment, and the content of this memory 81 are read. The 1st latch 82 who holds temporarily, the adder 83 adding this 1st latch's 82 output, and another 2nd latch's 84 output mentioned later, A/D converter 86 which changes the 2nd latch's 84 output into analog data, and the changed analog signal to the electrical potential difference of a driving signal While having the voltage amplification section 88 to amplify, it has the current amplifier 89 to the driving signal outputted from the voltage amplification section 88. all switching device 16'-1 from which the common driving signal COM is generated based on the predetermined parameter beforehand received from the body side control section 46 of equipment, and this common driving signal COM is constituted by the head 10, and 16'-2 .. is supplied.

[0073] Here, as the gestalt 1 of operation explained the wave generation circuit 80, based on the address signal, the wave-like driving signal COM of arbitration can be generated, and the driving signal COM generated with this gestalt contains three driving pulse COM1' from which a wave differs, COM2', and COM3' in 1 regurgitation period, as shown in drawing 15. That is, in the common driving signal COM, driving pulse COM1' outputted to the period from time of day T11 to time of day T16 has the lowest maximum voltage of the three driving pulses, and its weight per dot when breathing out a lens ingredient is the smallest. On the other hand, driving pulse COM3' outputted to the period from time of day T31 to time of day T36 has the highest maximum voltage of the three driving pulses, and its weight per dot when breathing out a lens ingredient is the largest. And the weight per dot when driving pulse COM2' outputted to the period from time of day T21 to time of day T26 corresponding in the medium in the driving pulse whose maximum voltage is three, and breathing out a lens ingredient is also medium.

[0074] In drawing 13, the serial output of the regurgitation data SI developed by dot pattern data is again carried out to a head 10 through an interface 49 synchronizing with the clock signal CLK from an oscillator circuit 47.

[0075] the regurgitation data SI which head actuation circuit 11B (head driving means) consists of driving signal generation section 48B, the shift register 13, a latch circuit 14, a level shifter 15, and a wave and a nozzle selection circuitry 16, and were supplied to the head 10 through the interface 49 -- a shift register 13, a latch circuit 14, and a level shifter 15 -- minding -- a wave and the nozzle selection circuitry 16 -- each -- switching device 16'-1 and 16'-2 .. 16'-N is supplied.

[0076] The data which choose as the regurgitation data SI the nozzle orifice which carries out the regurgitation of the lens ingredient among two or more nozzle orifices this time here, Three driving pulse COM1' contained in the common driving signal COM explained with reference to drawing 15, The data which specify whether which driving pulse is impressed among COM2' and COM3' are contained. This data It will be specified whether the lens ingredient of which weight is made to breathe out from a nozzle orifice by whether which driving pulse is impressed among three driving pulse COM1', COM2', and COM3'.

[0077] Therefore, the pressure generating component 17-1, 17-2 to which one of driving pulses was impressed among driving pulse COM1', COM2', and COM3' through the wave and the nozzle selection circuitry 16 .. At the pressure generating room corresponding to 17-N, the pressure variation corresponding to the wave of a driving pulse happens, and the lens ingredient of predetermined weight is breathed out from the nozzle orifice corresponding to it. Under the present circumstances, the period when driving pulses other than the specified driving pulse are impressed, switching device 16'-1, 16'-2 .. Since 16'-N is in an OFF state, driving pulses other than assignment are the pressure generating component 17-1 and 17-2.. It is not impressed by 17-N.

[0078] On the other hand, the pressure generating component 17-1, 17-2 to which a driving signal COM

is not impressed .. At the pressure generating room 113 corresponding to 17-N, since such pressure variation does not occur, a lens ingredient is not breathed out from a nozzle orifice 211.

[0079] Therefore, since the regurgitation of the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro can be carried out from a nozzle orifice predetermined to the timing corresponding to the relative position of a head 10 and Substrate W, various kinds of micro-lens arrays explained with reference to drawing 9 thru/or drawing 12 can be manufactured.

[0080] [Gestalt 3 of operation] drawing 16 and drawing 17 are the block diagram of the ink jet type lens manufacturing installation 1 concerning the gestalt 3 of operation of this invention, and the block diagram showing the configuration of the driving signal generation section of this ink jet type lens manufacturing installation, respectively. Drawing 18 is the wave form chart showing an example of the driving signal generated in the driving signal generation section shown in drawing 17 . In addition, since the fundamental configuration of the ink jet type lens manufacturing installation concerning the gestalt of this operation is the same as that of the gestalt 1 of operation, it is carried out to attaching the sign same about a common part and illustrating to drawing 16 , and omits those explanation.

[0081] In drawing 16 , it also sets to body of equipment 1A of the ink jet type lens manufacturing installation 1 of this gestalt. A control unit 40 The interface 43 which receives the regurgitation data from personal computer 1B etc. like the gestalten 1 and 2 of operation, RAM44 which records various data, and ROM45 which recorded the routine for performing various data processing etc., The body side control section 46 of equipment which consists of a CPU etc., an oscillator circuit 47, and driving signal generation section 48C which generates the driving signal COM supplied to a head 10, It has the interface 49. This interface 49 While outputting the regurgitation data developed by dot pattern data and a driving signal COM to a head 10, a motorised signal is outputted to the direction drive motor 2 of X and the direction drive motor 3 of Y of the head migration device 6. Thus, also in the constituted ink jet type lens manufacturing installation 1, the body side control section 46 of equipment and personal computer 1B function as a control means 12 of the ink jet type lens manufacturing installation 1 whole.

[0082] Here, as shown in drawing 17 R> 7, one wave generation circuit 80 is formed in driving signal generation section 48C. The fundamental circuitry of this wave generation circuit 80 It is the same as that of three wave generation circuits 80A, 80B, and 80C used with the gestalt 1 of operation. The memory 81 which receives and records the signal from the body side control section 46 of equipment, and the content of this memory 81 are read. The 1st latch 82 who holds temporarily, the adder 83 adding this 1st latch's 82 output, and another 2nd latch's 84 output mentioned later, A/D converter 86 which changes the 2nd latch's 84 output into analog data, and the changed analog signal to the electrical potential difference of a driving signal While having the voltage amplification section 88 to amplify, it has the current amplifier 89 to the driving signal outputted from the voltage amplification section 88. all switching device 16'-1 from which a driving signal COM is generated based on the predetermined parameter beforehand received from the body side control section 46 of equipment, and this driving signal COM is constituted by the head 10, and 16'-2 .. is supplied.

[0083] Here, the wave generation circuit 80 can generate the wave-like driving signal COM of arbitration based on an address signal, as the gestalt 1 of operation explained. On the other hand, synchronizing with the clock signal CLK from an oscillator circuit 47, the serial output of the regurgitation data SI developed by dot pattern data is carried out to a head 10 through an interface 49.

[0084] Head actuation circuit 11C (head driving means) It consists of driving signal generation circuit 48C, the shift register 13, a latch circuit 14, a level shifter 15, and a wave and a nozzle selection circuitry 16. The regurgitation data SI supplied to the head 10 through the interface 49 a shift register 13, a latch circuit 14, and a level shifter 15 -- minding -- a wave and the nozzle selection circuitry 16 -- each -- switching device 16'-1 and 16'-2 .. 16'-N is supplied and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of the lens ingredient is chosen.

[0085] Then, while a control section 46 outputs a predetermined address signal to the wave generation circuit 80 and the driving signal COM of a predetermined wave is first generated with this gestalt The



pressure generating component 17-1 corresponding to the nozzle orifice which should breathe out an ink ingredient with this wave-like driving signal COM among two or more nozzle orifices, 17-2 .. 17-N is operated. In the regurgitation period of the degree after breathing out the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro from a nozzle orifice a control section 46 Another address signal is outputted, while generating a different wave-like driving signal COM from last time, the pressure generating component corresponding to the nozzle orifice which should breathe out an ink ingredient with this wave-like driving signal COM among two or more nozzle orifices is operated, and the regurgitation of the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro is carried out from a nozzle orifice.

[0086] For example, a control section 46 is set to the wave generation circuit 80 to the first regurgitation period (period from time of day T111 to time of day T116). While making the driving signal COM 1 with the lowest maximum voltage generate, the inside of two or more nozzle orifices, The pressure generating component 17-1 corresponding to the nozzle orifice which should breathe out an ink ingredient with this wave-like driving signal COM 1, 17-2 .. 17-N is operated and a lens ingredient is made to breathe out fewer from a nozzle orifice. In the following regurgitation period (period from time of day T121 to time of day T126) a control section 46 While a maximum voltage makes the middle driving signal COM 2 generate to the wave generation circuit 80 The pressure generating component 17-1 corresponding to the nozzle orifice which should breathe out an ink ingredient with this wave-like driving signal COM 2 among two or more nozzle orifices, 17-2 .. 17-N is operated and a lens ingredient is made to breathe out by almost middle weight from a nozzle orifice. In the following regurgitation period (period from time of day T131 to time of day T136) and a control section 46 While making the driving signal COM 3 with the highest maximum voltage generate to the wave generation circuit 80 The pressure generating component 17-1 corresponding to the nozzle orifice which should breathe out an ink ingredient with this wave-like driving signal COM 3 among two or more nozzle orifices, 17-2 .. 17-N is operated and more lens ingredients are made to breathe out from a nozzle orifice.

[0087] Therefore, which [ among driving signals COM1, COM2, and COM3 ] driving signal is the pressure generating component 17-1 and 17-2.. The weight of the lens ingredient breathed out by whether it is impressed by 17-N from each nozzle orifice can be set as arbitration. So, various kinds of micro-lens arrays explained with reference to drawing 9 thru/or drawing 12 can be manufactured.

[0088] in addition -- this gestalt -- the wave generation circuit 80 -- the wave of a driving signal COM -- changing -- the timing -- doubling -- a wave and the nozzle selection circuitry 16 -- each -- switching device 16'-1 and 16'-2 .., although it was the configuration of operating 16'-N each -- switching device 16'-1 and 16'-2 .. you may be the configuration of changing the wave of the driving signal generated in the wave generation circuit 80 according to the weight of the lens ingredient which forms the wave generation circuit 80 by one to one to each of 16'-N, and carries out the regurgitation from a nozzle orifice.

[0089] (Other operation gestalten) In addition, while supervising the regurgitation location of the lens ingredient to Substrate W, the optical supervisory equipment which outputs the monitor result to personal computer 1B may be formed. Thus, if constituted, since personal computer 1B can amend the timing which carries out the regurgitation of the lens ingredient from a nozzle orifice 211 to the inside of a short time based on the monitor result by supervisory equipment when the regurgitation location of a lens ingredient has shifted, it can improve the quality and the yield of a micro-lens array.

[0090] Moreover, either [ at least ] a head 10 or the substrates W are driven in the direction shown in drawing 1 by the arrow head Z, and the gap adjustment device in which the gap of a head 10 and Substrate W can be adjusted may be prepared in it. Thus, even if substrate thickness changes, a lens ingredient can be made to reach the target on a substrate on the same conditions, if constituted. Moreover, if a gap adjustment device adjusts the gap of a head 10 and Substrate W, a lens ingredient can be made to reach the target on a substrate on the same conditions also to which location by whether the regurgitation of the lens ingredient is carried out to which location of datum level 103, heights 101, or a crevice 102, in case a micro lens is formed in the fields of datum level 103, heights 101,



and a crevice 102, as shown in drawing 12 when a gap adjustment device is established.

[0091]

[Effect of the Invention] As explained above, the information record means which records the regurgitation positional information and discharge quantity information that it specifies whether the regurgitation of the lens ingredient of which weight is carried out is formed in which location on a substrate, and a control means controls a head migration means and a head driving means by this invention based on the data currently recorded on this information record means. For this reason, only by turning and carrying out the regurgitation of the lens ingredient of the amount of Sadashige Tokoro to a substrate from a predetermined nozzle orifice among two or more nozzle orifices according to the relative position of the head to a substrate The micro-lens array by which the micro lens has been arranged in the shape of a matrix, The micro-lens array irregularly dotted with the micro lens, the micro-lens array in which the micro lens of different magnitude was formed, The micro-lens array by which the micro lens has been arranged according to the concavo-convex pattern currently formed on the substrate can be manufactured easily. Moreover, since regurgitation positional information and discharge quantity information are recorded on the information record means, it is also easy to carry out repetitive manufacturing of the same micro-lens array. Furthermore, various kinds of micro-lens arrays can be easily manufactured only by choosing the information on desired from the various information currently recorded on the information record means as the information currently recorded on the information record means is rewritten.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline perspective view showing the configuration of the ink jet type lens manufacturing installation concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram of an ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the decomposition perspective view showing the configuration of the head of an ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[Drawing 4] (A) and (B) are the sectional view of the actuator currently formed in the head of an ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 , and the wave form chart of the driving signal impressed to the pressure generating component used for this actuator, respectively.

[Drawing 5] It is the block diagram of the driving signal generation circuit currently formed in the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the process which generates each pulse included in a driving signal in the driving signal generation circuit shown in drawing 5 .

[Drawing 7] It is the timing chart which shows the timing of each signal in the case of setting electrical-

potential-difference variation as memory based on a data signal in the driving signal generation circuit shown in drawing 5 .

[Drawing 8] It is the wave form chart showing an example of the driving signal used for the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[Drawing 9] It is the explanatory view of the 1st example of the micro-lens array manufactured using the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[Drawing 10] It is the explanatory view of the 2nd example of the micro-lens array manufactured using the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[Drawing 11] It is the explanatory view of the 3rd example of the micro-lens array manufactured using the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[Drawing 12] It is the explanatory view of the 4th example of the micro-lens array manufactured using the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 1 .

[Drawing 13] It is the block diagram of the ink jet type lens manufacturing installation concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 14] It is the block diagram showing the configuration of the driving signal generation section of an ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 13 .

[Drawing 15] It is the wave form chart showing an example of the driving signal generated in the driving signal generation section of the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 13 .

[Drawing 16] It is the block diagram of the ink jet type lens manufacturing installation concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 17] It is the block diagram showing the configuration of the driving signal generation section of an ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 16 .

[Drawing 18] It is the wave form chart showing an example of the driving signal generated in the driving signal generation section of the ink jet type lens manufacturing installation shown in drawing 16 .

[Description of Notations]

1 Ink Jet Type Lens Manufacturing Installation

1A The body of equipment

1B Personal computer (control means)

2 The Direction Guide Shaft of Y

3 The Direction Drive Motor of Y

4 The Direction Driving Shaft of X

6 Head Migration Device (Head Migration Means)

7 Stage

8 Cleaning Device Section

9 Pedestal

10 Head

11A, 11B, 11C Head actuation circuit (head driving means)

12 Control Means

13 Shift Register

14 Latch Circuit

16 Wave and Nozzle Selection Circuitry

16-1, 16-2 .. 16-N Selector

16'-1, 16'-2 .. 16'-N Switching device

17, 17-1, 17-2 .. 17-N Pressure generating component

40 Control Unit

43 Interface

44 RAM

44A Receive buffer

44B Medium buffer

44C Output buffer  
45 ROM  
46 Body Side Control Section of Equipment (Control Means)  
47 Oscillator Circuit  
48A, 48B, 48C Actuation wave generation circuit  
49 Interface  
71 Keyboard  
72 Records Department  
80A, 80B, 80C Wave generation circuit  
81 Memory  
82 1st Latch  
83 Adder  
84 2nd Latch  
86 A/D Converter  
88 Voltage Amplification Section  
89A, 89B, 89C Current amplifier  
100A, 100B, 100C, 100D Micro-lens array  
101 Heights  
102 Crevice  
211 Nozzle Orifice  
220 Pressure Generating Room Formation Plate  
221 Pressure Generating Room  
COM, COM1, COM2, COM3 Driving signal  
COM1', COM2', COM3' Driving pulse  
D1, D2, D3 Micro lens  
SI Regurgitation data  
W Substrate

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-53747

(P2003-53747A)

(43) 公開日 平成15年2月26日 (2003.2.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 2 9 C	41/02	B 2 9 C 41/02	2 C 0 5 6
B 2 9 D	11/00	B 2 9 D 11/00	4 F 2 0 5
B 4 1 J	2/01	G 0 2 B 3/00	A 4 F 2 1 3
G 0 2 B	3/00		Z
		B 2 9 L 11:00	

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-243026(P2001-243026)

(22) 出願日 平成13年8月9日(2001.8.9)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小山 実

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外2名)

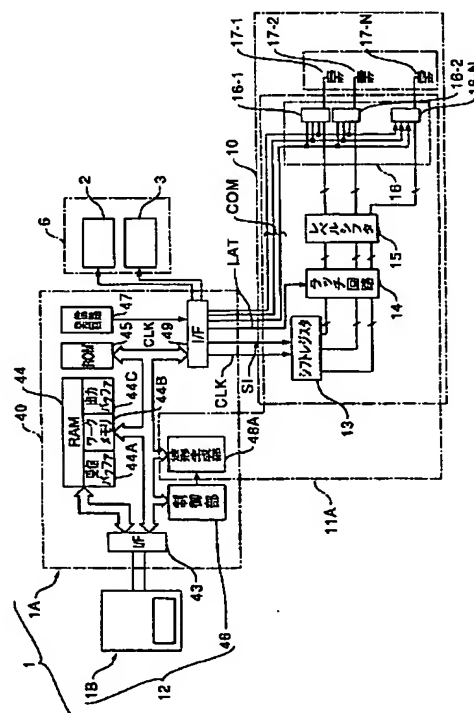
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット式レンズ製造装置、およびレンズの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 マイクロレンズが各種パターンに形成されたマイクロレンズアレイなどの製造に適したインクジェット式レンズ製造装置、インクジェット記録方法、およびそれを用いたマイクロレンズアレイの製造方法を提供すること。

【解決手段】 インクジェット式レンズ製造装置1において、パーソナルコンピュータ1Bには、基板上のいずれの位置にいずれの重量のレンズ材料を吐出するかを規定するデータを記録した記録部72が構成され、ここに記録されているデータに基づいて、パーソナルコンピュータ1Bは、ヘッド移動機構6(X方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3)を制御するとともに、ヘッド駆動回路11を制御し、基板に対するヘッド10の相対位置に合わせて、所定のノズル開口から所定重量のレンズ材料を基板に向けて吐出させる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノズル開口、該複数のノズル開口の各々に連通する複数の圧力発生室、および該複数の圧力発生室内のレンズ材料を各々加圧して前記ノズル開口から基板上に前記レンズ材料を吐出させる複数の圧力発生素子を備えたヘッドと、  
該ヘッドを基板に対して相対的に移動させるヘッド移動手段と、

前記圧力発生素子を駆動して前記複数のノズル開口から前記レンズ材料を前記基板に向けて吐出させるヘッド駆動手段と、

前記基板上のいずれの位置にいずれの重量の前記レンズ材料を吐出するかを規定する吐出位置情報および吐出量情報を記録しておく情報記録手段と、

該情報記録手段に記録されている前記吐出位置情報および前記吐出量情報に基づいて前記ヘッド移動手段および前記ヘッド駆動手段を制御することにより、前記基板に対する前記ヘッドの相対位置に合わせて、前記複数のノズル開口のうち、所定のノズル開口から所定重量のレンズ材料を前記基板に向けて吐出させる制御手段とを有することを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項2】 請求項1において、前記情報記録手段は、前記吐出位置情報および前記吐出量情報を前記圧力発生素子の各々に対応して記録していることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項3】 請求項1または2において、前記ヘッド駆動手段は、前記圧力発生素子を駆動する駆動信号として、波形の異なる複数の駆動信号を生成する駆動信号生成手段を備え、

前記制御手段は、前記ヘッド駆動手段に対して任意のタイミングで前記複数の駆動信号から所定の駆動信号を選択させることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項4】 請求項1または2において、前記ヘッド駆動手段は、前記圧力発生素子を駆動する駆動信号として、波形の異なる複数の駆動パルスを含む駆動信号を生成する駆動信号生成手段を備え、

前記制御手段は、前記ヘッド駆動手段に対して任意のタイミングで前記複数の駆動信号から所定の駆動パルスを選択させることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項5】 請求項1または2において、前記ヘッド駆動手段は、前記圧力発生素子を駆動する駆動信号の波形を変更可能な駆動信号生成手段を備え、

前記制御手段は、前記駆動信号生成手段に対して任意のタイミングで前記駆動信号の波形を変更させることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかにおいて、前記情報記録手段は、レンズ製造条件の異なる複数の基板に対応する前記吐出位置情報および前記吐出量情報を

備え、

前記制御手段は、前記情報記録手段に記録されている基板毎の前記吐出位置情報および前記吐出量情報のうち、所定の前記吐出位置情報および前記吐出量情報を選択することを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかにおいて、前記レンズは、直径が1mm以下であることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれかにおいて、前記レンズは、前記基板上に複数形成されてレンズアレイを構成することを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかにおいて、前記レンズ材料は、同一基板上の基準面、および該基準面より凸あるいは凹の位置に吐出されることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれかにおいて、前記ヘッドと前記基板と間のギャップを調整可能なギャップ調整手段を備えていることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項11】 請求項9において、前記ヘッドと前記基板と間のギャップを調整可能なギャップ調整手段を備え、

前記制御手段は、前記レンズ材料を前記基準面、または凸あるいは凹に対応した位置のいずれの位置に吐出するかによって、前記ギャップ調整手段に対して前記ギャップを調整させることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項12】 請求項1ないし11のいずれかにおいて、前記レンズ材料は、樹脂であることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項13】 請求項12において、前記レンズ材料は、紫外線硬化型樹脂、あるいは熱硬化型樹脂であることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項14】 請求項1ないし13のいずれかにおいて、前記基板には、前記レンズ材料がマトリクス状に吐出されることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項15】 請求項1ないし13のいずれかにおいて、前記基板には、前記レンズ材料が不規則に点在した状態に吐出されることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項16】 請求項1ないし15のいずれかにおいて、前記基板には、位置によって前記レンズ材料が異なる重量で吐出されることを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項17】 請求項1ないし16のいずれかにおいて、さらに、前記レンズ材料が吐出された位置を監視するとともに、その監視結果を前記制御手段に出力する監視手段を有することを特徴とするインクジェット式レン

(3)

3

ズ製造装置。

【請求項18】 請求項17において、前記制御手段は、前記監視手段による監視結果に基づいて前記レンズ材料の吐出位置がずれていると判断した場合には前記ノズル開口から前記レンズ材料を吐出するタイミングを補正することを特徴とするインクジェット式レンズ製造装置。

【請求項19】 請求項1ないし18のいずれかに記載のインクジェット式レンズ製造装置を用いて前記基板上に前記レンズ材料を吐出した後、当該レンズ材料を硬化させることを特徴とするレンズの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットプリンタあるいはインクジェットプロッタなどで用いられている記録方式を応用して樹脂などのレンズ材料を吐出するインクジェット式レンズ製造装置、この装置を利用したレンズの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、マイクロレンズアレイは、透明基板上に感光性樹脂を塗布し、それをフォトリソグラフィ技術を利用して所定パターンに残すことにより製造されていたが、インクジェットプリンタやインクジェットプロッタなどで実用化されているインクジェット方式で透明樹脂をマトリクス状に吐出した後、それを硬化させてマイクロレンズを形成すれば、マイクロレンズアレイの生産効率を大幅に向上することができる。また、インクジェット方式によれば、金型や後加工も不要であるため、多品種少量生産に適している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来、光学部品を製造するのに用いられるインクジェット式レンズ製造装置は、複数のノズルから感光性樹脂などといったレンズ材料をマトリクス状に吐出していくだけのものであるため、例えば、チップ間を光でつなぐための光インタコネクション装置のように、マイクロレンズが不規則に点在しているマイクロレンズアレイ、異なる大きさのマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ、基板上に形成されている凹凸パターンに合わせてマイクロレンズが配置されたマイクロレンズアレイを製造できないという問題点がある。

【0004】以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、マイクロレンズが各種パターンに形成されたマイクロレンズアレイなどの製造に適したインクジェット式レンズ製造装置、およびそれを用いたレンズの製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係るインクジェット式レンズ製造装置では、複数のノズル開口、該複数のノズル開口の各々に連

4

通する複数の圧力発生室、および該複数の圧力発生室内のレンズ材料を各々加圧して前記ノズル開口から基板上に前記レンズ材料を吐出させる複数の圧力発生素子を備えたヘッドと、該ヘッドを基板に対して相対的に移動させるヘッド移動手段と、前記圧力発生素子を駆動して前記複数のノズル開口から前記レンズ材料を前記基板に向けて吐出させるヘッド駆動手段と、前記基板上のいずれの位置にいずれの重量の前記レンズ材料を吐出するかを規定する吐出位置情報および吐出量情報を記録しておく情報記録手段と、該情報記録手段に記録されている前記吐出位置情報および前記吐出量情報に基づいて前記ヘッド移動手段および前記ヘッド駆動手段を制御することにより、前記基板に対する前記ヘッドの相対位置に合わせて、前記複数のノズル開口のうち、所定のノズル開口から所定重量のレンズ材料を前記基板に向けて吐出させる制御手段とを有することを特徴とする。

【0006】本発明に係るインクジェット式レンズ製造装置は、基板上のいずれの位置にいずれの重量のレンズ材料を吐出するかを規定する吐出位置情報および吐出量情報を記録しておく情報記録手段を備えており、この情報記録手段に記録されているデータに基づいて、制御手段がヘッド移動手段およびヘッド駆動手段を制御する。このため、基板に対するヘッドの相対位置に合わせて、複数のノズル開口のうち、所定のノズル開口から所定重量のレンズ材料を基板に向けて吐出するだけで、マイクロレンズがマトリクス状に配置されたマイクロレンズアレイ、マイクロレンズが不規則に点在しているマイクロレンズアレイ、異なる大きさのマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ、基板上に形成されている凹凸パターンに合わせてマイクロレンズが配置されたマイクロレンズアレイなどを容易に製造することができる。また、吐出位置情報および吐出量情報が情報記録手段に記録されているので、同一のマイクロレンズアレイを繰り返し製造するのも容易である。さらに、情報記録手段に記録されている情報を書き換えるだけ、あるいは、情報記録手段に記録されている各種情報から所望の情報を選択するだけで、各種のマイクロレンズアレイを容易に製造することができる。

【0007】本発明において、前記情報記録手段は、例えば、前記吐出位置情報および前記吐出量情報を前記圧力発生素子の各々に対応して記録している。

【0008】本発明において、前記ヘッド駆動手段は、例えば、前記圧力発生素子を駆動する駆動信号として波形の異なる複数の駆動信号を生成する駆動信号生成手段を備え、前記制御手段は、前記ヘッド駆動手段に対して任意のタイミングで前記複数の駆動信号から所定の駆動信号を選択させる。

【0009】本発明において、前記ヘッド駆動手段は、前記圧力発生素子を駆動する駆動信号として、波形の異なる複数の駆動パルスを含む信号を生成する駆動信号生

50

(4)

5

成手段を備え、前記制御手段は、前記ヘッド駆動手段に対して任意のタイミングで前記複数の駆動信号から所定の駆動パルスを選択させる構成であってもよい。

【0010】本発明において、前記ヘッド駆動手段は、前記圧力発生素子を駆動する駆動信号の波形を変更可能な駆動信号生成手段を備え、前記制御手段は、前記駆動信号生成手段に対して任意のタイミングで前記駆動信号の波形を変更させる構成であってもよい。

【0011】本発明において、前記情報記録手段は、レンズ製造条件の異なる複数の基板に対応する前記吐出位置情報および前記吐出量情報を備えることが好ましく、このような場合、前記制御手段は、前記情報記録手段に記録されている基板毎の前記吐出位置情報および前記吐出量情報のうち、所定の前記吐出位置情報および前記吐出量情報を選択することが好ましい。

【0012】本発明において、前記レンズは、例えば、直径が1mm以下である。

【0013】本発明において、前記レンズは、前記基板上に複数形成されてレンズアレイを構成することがある。

【0014】本発明において、前記レンズ材料は、同一基板上の基準面、および該基準面より凸あるいは凹の位置に吐出される。

【0015】本発明において、前記ヘッドと前記基板と間のギャップを調整可能なギャップ調整手段を備えることが好ましく、この場合、前記制御手段は、前記レンズ材料を前記基準面、または凸あるいは凹に対応した位置のいずれの位置に吐出するかによって、前記ギャップ調整手段に対して前記ギャップを調整させることが好ましい。

【0016】本発明において、前記レンズ材料は、例えば樹脂である。この場合、前記レンズ材料は、紫外線硬化型樹脂、あるいは熱硬化型樹脂のいずれであってもよい。

【0017】本発明に係るインクジェット式レンズ製造装置を用いれば、それ1台で以下のような様々な形態で基板にレンズ材料を吐出することができる。例えば、前記基板に対して前記レンズ材料をマトリクス状に吐出できる。また、前記基板に対して前記レンズ材料を不規則に点在した状態に吐出できる。さらに、前記基板に対して該基板上の位置によって前記レンズ材料を異なる重量で吐出できる。

【0018】本発明において、さらに、前記レンズ材料が吐出された位置を監視するとともに、その監視結果を前記制御手段に出力する監視手段を有することが好ましい。

【0019】本発明において、前記制御手段は、前記監視手段による監視結果に基づいて前記レンズ材料の吐出位置がずれていると判断した場合には前記ノズル開口から前記レンズ材料を吐出するタイミングを補正すること

6

が好ましい。このように構成すると、監視結果に基づいて、レンズ材料の吐出位置を短時間のうちに補正できるので、マイクロレンズアレイの品質および歩留まりを向上することができる。

【0020】本発明に係るインクジェット式レンズ製造装置を用いてレンズを製造する場合には、インクジェット式レンズ製造装置を用いて前記基板上に前記レンズ材料を吐出した後、当該レンズ材料を硬化させる。

【0021】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明を適用したインクジェット式レンズ製造装置を説明する。

【0022】【実施の形態1】

(インクジェット式レンズ製造装置の全体構成) 図1は、本発明の実施の形態1に係るインクジェット式レンズ製造装置の全体構成を示す概略斜視図である。図2は、このインクジェット式レンズ製造装置1のブロック図である。

【0023】図1に示すように、本形態のインクジェット式レンズ製造装置1は、装置本体1Aとパーソナルコンピュータ1Bとから構成され、装置本体1Aは、ヘッド10、X方向駆動軸4、X方向駆動モータ2、Y方向ガイド軸5、Y方向駆動モータ3、制御装置40、ステージ7、クリーニング機構部8、および基台9を有している。

【0024】パーソナルコンピュータ1Bでは、キーボード71やFDなどの記録媒体を介して、装置本体1Aにおいて基板Wのいずれの位置(吐出位置情報)にレンズ材料をいずれの重量(吐出量情報)で吐出するかなどの吐出条件を入力可能に構成されているとともに、入力された吐出条件を記録、保存しておく記録部72(情報記録手段)が構成されている。この記録部72に記録されている吐出位置情報、および吐出量情報は、ヘッド10に構成されている複数のノズル開口(圧力発生素子)の各々に対応しており、それにより、複数のノズル開口の各々から所定重量のインク材料を基板Wの所定位置に吐出可能である。また、記録部72には、レンズ製造条件の異なる複数の基板Wに対応する吐出位置情報および吐出量情報が記録されており、今回、いずれの条件でレンズを製造するかについてはキーボード71を介して選択、指示可能である。

【0025】装置本体1Aにおいて、ヘッド10は、レンズ材料が貯蔵されたタンク(図示せず)からパイプ(液供給路)を介して供給されたレンズ材料をそのノズル開口から吐出するためのものである。

【0026】本形態においては、レンズ材料として樹脂などを扱うが、樹脂はプリンタなどで用いられているインクと比較して粘度がかなり高い。そこで、本形態では、タンク、パイプ、ヘッド10には、ヒータ(図示せず)が設けられ、レンズ材料を加温することにより粘度を下げて用いる。この温度設定や温度制御は、パーソナ



(5)

7

ルコンピュータ1Bで行われる。

【0027】装置本体1Aにおいて、ステージ7は、インクジェット式レンズ製造装置1からレンズ材料が吐出される基板Wを載置するためのものであり、この基板Wを所定の基準位置に固定する機構を有している。

【0028】X方向駆動軸4はボールねじなどから構成され、端部にはX方向駆動モータ2が接続されている。X方向駆動モータ2はステッピングモータなどであり、制御装置40からX軸方向の駆動信号が供給されると、X方向駆動軸4を回転させる。このX方向駆動軸4が回転すると、ヘッド10がX方向駆動軸4上をX方向に移動する。

【0029】Y方向ガイド軸5もボールねじなどから構成されているが、基台9上の所定位置に固定されている。このY方向ガイド軸5上にはステージ7が配置されており、このステージ7はY方向駆動モータ3を備えている。Y方向駆動モータ3は、ステッピングモータなどであり、制御装置40からY軸方向の駆動信号がY方向駆動モータ3に供給されると、基板Wが載置されたステージ7は、Y方向ガイド軸5に案内されながらY方向に移動する。

【0030】このようなX方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3を用いて、ヘッド10を基板W上の任意の場所に移動させるヘッド移動機構6（ヘッド移動手段）が構成されている。

【0031】図2において、インクジェット式レンズ製造装置1の装置本体1Aにおいて、制御装置40は、パーソナルコンピュータ1Bからの吐出データなどを受信するインターフェース43と、各種データの記録を行うRAM44と、各種データ処理を行うためのルーチンなどを記録したROM45と、CPUなどからなる装置本体側制御部46と、発振回路47と、ヘッド10に供給される駆動信号COMを発生させる駆動信号生成部48Aと、インターフェース49とを備えており、このインターフェース49は、ドットパターンデータに展開された吐出データ、および駆動信号COMをヘッド10に出力するとともに、モータ駆動信号をヘッド移動機構6のX方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3に出力する。

【0032】このように構成したインクジェット式レンズ製造装置1において、装置本体側制御部46とパーソナルコンピュータ1Bは、以下に説明するように、インクジェット式レンズ製造装置1全体の制御手段12として機能する。

【0033】インクジェット式レンズ製造装置1において、パーソナルコンピュータ1Bから送られたデータはインターフェース43を介して装置本体1A内部の受信バッファ44Aに保持される。受信バッファ44Aに保持されたデータは、コマンド解析が行われてから中間バッファ44Bへ送られる。中間バッファ44B内では、

8

装置本体側制御部46によって中間コードに変換された中間形式としてのデータが保持され、レンズ材料の吐出位置やレンズ材料の重量などに関する情報が付加される処理が装置本体側制御部46によって実行される。次に、装置本体側制御部46は、中間バッファ44B内のデータを解析してデコード化した後、ドットパターンデータを出力バッファ44Cに展開し、記録させる。

【0034】ヘッド10の1スキャン分に相当するドットパターンデータが得られると、このドットパターンデータは、インターフェース49を介してヘッド10にシリアル転送される。出力バッファ44Cから1スキャン分に相当するドットパターンデータが出力されると、中間バッファ44Bの内容が消去されて、次の中間コード変換が行われる。

【0035】ヘッド10は、後述する各ノズル開口から所定のタイミングでレンズ材料を吐出させるものであり、駆動信号生成部48Aで生成された駆動信号COMは、インターフェース49を介してヘッド10に出力される。ここで、駆動信号生成部48Aは、後述するように、波形の異なる3つの駆動信号COM1、COM2、COM3を生成し、インターフェース49を介してヘッド10に出力する。

【0036】また、ドットパターンデータに展開された吐出データSIは、発振回路47からのクロック信号CLKに同期してインターフェース49を介してヘッド10にシリアル出力される。

【0037】ここで、吐出データSIには、複数のノズル開口のうち、今回、レンズ材料を吐出するノズル開口を選択するデータと、レンズ材料を吐出するノズル開口からいずれの重量のレンズ材料を吐出させるかを規定するデータとが含まれている。

【0038】ヘッド駆動回路11（ヘッド駆動手段）は、駆動信号生成部48A、シフトレジスタ13、ラッチ回路14、レベルシフト15、および波形・ノズル選択回路16から構成されており、インターフェース49を介してヘッド10に供給された吐出データSIは、まず、シフトレジスタ13に転送され、ここにシリアル転送された吐出データSIは、一旦、ラッチ回路14によってラッチされる。ここにラッチされた吐出データSIは、電圧増幅器であるレベルシフト15によって、波形・ノズル選択回路16の各セクタ16-1、16-2・・・16-Nを駆動できる電圧、たとえば数十ボルト程度の所定の電圧にまで昇圧された後、波形・ノズル選択回路16に与えられる。

【0039】波形・ノズル選択回路16には、駆動信号生成部48Aから駆動信号COM（駆動信号COM1、COM2、COM3）が印加されており、ノズル選択回路16の出力側には、圧力発生素子17（圧力発生素子17-1、17-2・・・17-N）としての圧電振動子が接続されている。ここで、セクタ16-1、16-

(6)

9

2・・・16-N、および圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nは、ノズル開口に対して1対1に関係をもってやはりノズル開口と同数、形成されている。

【0040】(ヘッド10の構成)図3は、図1に示すインクジェット式レンズ製造装置のヘッドの構成を示す分解斜視図である。図4(A)、(B)はそれぞれ、図2に示すインクジェット式レンズ製造装置のヘッドに形成されているアクチュエータの断面図、およびこのアクチュエータに用いた圧力発生素子に印加される駆動信号の波形図である。

【0041】本形態のインクジェット式レンズ製造装置1において、ヘッド10は、例えば、図3および図4(A)に示すように、ノズル形成板210、圧力発生室形成板220、および振動板230を備えている。圧力発生室形成板220は、圧力発生室221、側壁(隔壁)222、リザーバ223、および導入路224を備えている。圧力発生室形成板220は、シリコン等の基板をエッチングすることにより圧力発生室221などが形成され、圧力発生室221は、吐出直前のレンズ材料を貯蔵する空間になっている。側壁221は、圧力発生室221間を仕切るように形成され、リザーバ223は、インクを各圧力発生室221に充たすための流路になっている。導入路224は、リザーバ223から各圧力発生室221にインクを導入可能に形成されている。

【0042】ノズル形成板210は、圧力発生室形成板220に形成された圧力発生室221の各々に対応する位置にノズル開口211が位置するよう、圧力発生室形成板220の一方の面に有機系あるいは無機系の接着剤で貼り合わされている。ノズル形成板210を貼り合わせた圧力発生室形成板220は、さらに筐体225に納められてヘッド10を構成している。

【0043】振動板230は、弾性変形可能な薄板から構成され、圧力発生室形成板220の他方の面に有機系あるいは無機系の接着剤で貼り合わされている。振動板230の各圧力発生室221の位置に対応する部分には、圧力発生素子17としての圧電振動子が設けられている。

【0044】図4(B)を参照して、駆動信号COMを構成する各パルスについて説明する。図4(B)において、圧力発生素子17を作動させるための駆動信号COMは、その電圧値が中間電位Vmからスタートした後(ホールドパルス311)、時刻T1から時刻T2まで最高電位VPSまで一定の傾きで上昇し(充電パルス312)、時刻T2から時刻T3まで最高電位VPSを所定時間だけ維持する(ホールドパルス313)。次に、時刻T3から時刻T4までの間に最低電位VLSまで一定の傾きで下降した後(放電パルス314)、時刻T4から時刻T5まで最低電位VLSを所定時間だけ維持する(ホールドパルス315)。そして、時刻T5から時

10

刻T6までに電圧値は中間電位Vmまで一定の傾きで上昇する(充電パルス316)。

【0045】従って、図4(A)、(B)において、充電パルス312が圧力発生素子17に印加されると、圧力発生素子17は圧力発生室221の容積を膨張させる方に撓み、圧力発生室221に負圧を発生させる。その結果、メニスカスはノズル開口211から引っ込み、次に、放電パルス314を印加すると、圧力発生素子17は圧力発生室221の容積を収縮させる方向に撓み、圧力発生室221に正圧が発生する。その結果、ノズル開口211からインク滴が吐出される。そして、ホールドパルス315が印加された後、充電パルス316を印加してメニスカスの振動を抑える。

【0046】(駆動信号生成部48Aの構成)図5は、駆動信号生成部48Aの構成を示すブロック図である。図6は、駆動信号生成部48Aにおいて駆動信号COMに含まれるパルスを生成していく過程を示す説明図である。図7は、駆動信号生成部48Aにおいてデータ信号を用いてメモリに電位差( $\Delta V$ )を設定する場合の各信号のタイミングを示すタイミングチャートである。図8は、図1に示すインクジェット式レンズ製造装置に用いた駆動信号の一例を示す波形図である。

【0047】図5において、駆動信号生成部48Aには、3つの波形生成回路80A、80B、80Cが形成されている。各波形生成回路80A、80B、80Cの基本的な回路構成は共通するが、電流増幅回路の構成が相違するため、図8を参照して後述する駆動信号COM1、COM2、COM3をそれぞれ生成し、出力することができる。

【0048】すなわち、各波形生成回路80A、80B、80Cはいずれも、装置本体側制御部46からの信号を受け取って記録するメモリ81、このメモリ81の内容を読み出して一時的に保持する第1のラッチ82、この第1のラッチ82の出力と後述するもう一つの第2のラッチ84の出力とを加算する加算器83、第2のラッチ84の出力をアナログデータに変換するA/D変換器86、および変換されたアナログ信号を駆動信号の電圧まで増幅する電圧増幅部88を備えるとともに、電圧増幅部88から出力された駆動信号に対する電流増幅器89A、89B、89Cをそれぞれ備えている。

【0049】メモリ81は、駆動信号COMの波形を決める所定のパラメータを記録しておく波形データ記録部である。駆動信号COMの波形は、予め装置本体側制御部46から受け取った所定のパラメータにより決定される。すなわち、波形生成回路80A、80B、80Cは、クロック信号801、802、803、データ信号830、アドレス信号810、811、812、813、イネーブル信号840、およびリセット信号820を受け取る。

【0050】このように構成した駆動信号生成部48A

(7)

11

においては、図6に示すように、駆動信号COM (COM1、COM2、COM3)の生成に先立って、装置本体側制御部46の電圧変化量を示すいくつかのデータ信号と、そのデータ信号のアドレスとがクロック信号801に同期して、波形生成回路80A、80B、80Cのメモリ81に出力される。データ信号830は、図7に示すように、クロック信号801を同期信号とするシリアル転送により、データをやり取りする構成になっている。すなわち、装置本体側制御部46から所定の電圧変化量を転送する場合には、まず、クロック信号801に同期して複数ビットのデータ信号を出力し、その後、このデータを格納するアドレスをイネーブル信号840に同期してアドレス信号810~813として出力する。メモリ81は、このイネーブル信号840が出力されたタイミングでアドレス信号を読み取り、受け取ったデータをそのアドレスに書き込む。

【0051】アドレス信号810~813は4ビットの信号なので、最大16種類の電圧変化量をメモリ81に記録することができる。なお、データの最上位のビットは符号として用いられている。

【0052】各アドレスA、B、・・・への電圧変化量の設定が終了した後、アドレスBがアドレス信号810~813に出力されると、最初のクロック信号802により、このアドレスBに対応した電圧変化量 $\Delta V_1$ が第1のラッチ回路82により保持される。この状態で、次にクロック信号803が出力されると、第2のラッチ回路84の出力に第1のラッチ回路82の出力が加算された値が、第2のラッチ回路84に保持される。すなわち、図6に示すように、一旦、アドレス信号に対応した電圧変化量が選択されると、その後、クロック信号803を受けるたびに、第2のラッチ回路84の出力は、その電圧変化量に従って増減する。メモリ81のアドレスBに格納された電圧変化量 $\Delta V_1$ とクロック信号803の単位時間 $\Delta T$ により駆動波形のスルーレートが決まる。なお、増加か減少かは、各アドレスに格納されたデータの符号により決定される。

【0053】図6に示した例では、アドレスAには、電圧変化量として値0、すなわち、電圧を維持する場合の値が格納されている。従って、クロック信号802によりアドレスAが有効となると、駆動信号の波形は、増減のないフラットな状態に保たれる。また、アドレスCには、駆動波形のスルーレートを決定するために、単位時間 $\Delta T$ 当たりの電圧変化量 $\Delta V_2$ が格納されている。従って、クロック信号802によりアドレスCが有効になった後は、この電圧 $\Delta V_2$ ずつ電圧が低下していくことになる。

【0054】このように装置本体側制御部46からアドレス信号とクロック信号とを出力するだけで、駆動信号COMの波形を自由に制御できる。

【0055】図8に示すように、駆動信号COM1、C

12

OM2、COM3の波形において、時刻T1から時刻T2までの期間における電位の傾き、および時刻T3から時刻T4までの期間における電位の傾き、最高電位は、この順に大きくなっている。従って、駆動信号COM1、COM2、COM3を圧力発生素子17に印加したとき、駆動信号COM1、COM2、COM3の波形によって、吐出されるレンズ材料の1ドット当たりの重量を変えることができる。

【0056】再び図2において、駆動信号COM1、COM2、COM3は、インターフェース49を介してヘッド10の波形・ノズル選択回路16の各セクタ16-1、16-2・・・16-Nに供給される。ここで、吐出データSIは、波形・ノズル選択回路16の各セクタ16-1、16-2・・・16-Nを制御し、駆動波形生成回路8から出力された駆動波形COMを圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nに印加するか否かを制御する。

【0057】また、吐出データSIは、駆動波形COMを圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nに印加する場合、駆動波形生成回路8から出力された3つの駆動波形COM1、COM2、COM3のうちのいずれを圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nに印加するかを制御する。

【0058】従って、駆動信号COMが印加された圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nに対応する圧力発生室113では、駆動信号COMの波形に対応する圧力変化が起こり、この圧力変化によってレンズ材料が吐出されるとともに、吐出されるレンズ材料の1ドット当たりの重量は、駆動信号COM1、COM2、COM3の波形によって規定される。本形態では、3つの駆動信号COM1、COM2、COM3のうち、駆動信号COM3が印加されたとき、レンズ材料の1ドット当たりの重量が大であり、駆動信号COM2、COM1の順に小さくなっている。

【0059】これに対して、駆動信号COMが印加されない圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nに対応する圧力発生室113では、このような圧力変化が発生しないので、ノズル開口211からレンズ材料が吐出されることはない。

【0060】それ故、本形態のインクジェット式レンズ製造装置1において、ヘッド10と基板Wとをヘッド移動機構6によって変えながら、ヘッド10と基板Wの相対位置に対応するタイミングでノズル開口211からレンズ材料を吐出すれば、基板Wの任意の位置にレンズ材料を吐出できる。また、レンズ材料を吐出する際、駆動信号COM (駆動信号COM1、COM2、COM3)のうち、いずれの駆動信号が圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nに印加されたかによって所定重量のレンズ材料を吐出できる。

【0061】(本形態の作用・効果) 図9ないし図12

(8)

13

はいずれも、図1に示すインクジェット式レンズ製造装置を用いて製造した光インタコネクション装置用のマイクロレンズアレイの説明図である。

【0062】このように構成したインクジェット式レンズ製造装置1において、図9ないし図12に示す透明基板からなる基板Wの所定の位置に所定重量の透明な感光性樹脂からなるレンズ材料を吐出した後、紫外線硬化させて、透明基板上の所定位置に所定の大きさのマイクロレンズD1、D2、D3を形成すれば、光インタコネクション装置用のマイクロレンズアレイ100A、100B、100C、100Dを製造することができる。

【0063】ここで、マイクロレンズD1、D2、D3はこの順に小さい。すなわち、小サイズのマイクロレンズD1は、図8に示す駆動信号COM1、COM2、COM3のうち、小サイズ用の駆動信号COM1によって樹脂（レンズ材料）を吐出した後、硬化したもの、中サイズのマイクロレンズD2は、中サイズ用の駆動信号COM2によって樹脂を吐出した後、硬化したもの、大サイズのマイクロレンズD3は、大サイズ用の駆動信号COM3によって樹脂を吐出した後、硬化したものである。

【0064】また、図9に示すマイクロレンズアレイ100Aでは、中サイズのマイクロレンズD2がX方向およびY方向にマトリクス状に並んでいる。また、図10に示すマイクロレンズアレイ100Bでは、中サイズのマイクロレンズD2がX方向およびY方向に不規則に分散して形成されている。さらに、図11に示すマイクロレンズアレイ100Cでは、小サイズのマイクロレンズD1、中サイズのマイクロレンズD2、大サイズのマイクロレンズD3がX方向およびY方向に不規則に分散して形成されている。さらにまた、図12に示すマイクロレンズアレイ100Dでは、基板Wである透明基板の表面に基準面103から突き出た凸部101、および基準面103からみて一段低い凹部102が形成されており、凸部101には小サイズのマイクロレンズD1が形成され、凹部102には、大サイズのマイクロレンズD3が形成され、基準面103には中サイズのマイクロレンズD2が不規則に形成されている。

【0065】このようなマイクロレンズアレイ100A、100B、100C、100Dを製造するにあたっては、これらを製造するときの条件、すなわち、いずれの位置にいずれの重量のレンズ材料を吐出するかを規定する情報が全てパーソナルコンピュータ1Bの記録部72に記録されている。

【0066】従って、キーボード71を介して、記録部72に記録されている吐出条件を指定すると、これらの情報は、パーソナルコンピュータ1Bから装置本体1Aに出力され、装置本体1Aの制御装置40の装置本体側制御部46でデータ処理が行われる。そして、X方向駆動モータ2に駆動信号が出力されて、ヘッド10は、基

14

板10に対してX方向に走査した後、Y方向駆動モータ3に駆動信号が出力されて、ヘッド10に対して基板10がY方向に相対的に移動し、再び、X方向駆動モータ2に駆動信号が出力されて、ヘッド10は、基板Wに対してX方向に走査する。

【0067】このようにして、ヘッド10が基板Wに対して移動する間、基板Wに対するヘッド10の相対位置に合わせて、所定の吐出データS1が波形・ノズル選択部16に供給される。その結果、ヘッド10に形成されている複数のノズル開口211のうち、吐出データS1によって選択されたノズル開口211に対応する圧力発生素子17には、吐出データS1によって選択された所定の駆動信号COM1、COM2、COM3が印加され、ノズル開口211から所定重量のレンズ材料が吐出される。

【0068】このように、本形態では、パーソナルコンピュータ1Bには、基板W上のいずれの位置にいずれの重量のレンズ材料を吐出するかを規定するデータを記録しておく記録部72が構成されており、この記録部72に記録されているデータに基づいて、パーソナルコンピュータ1Bおよび装置本体側制御部46からなる制御手段12は、ヘッド移動機構6（X方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3）を制御するとともに、ヘッド駆動回路11を制御する。このため、基板Wに対するヘッド10の相対位置に合わせて、複数のノズル開口211のうち、所定のノズル開口211から所定重量のレンズ材料を基板Wに向けて吐出することができる。それ故、図9に示すように、マイクロレンズD2がマトリクス状に配置されたマイクロレンズアレイ100Aを製造できるとともに、図10ないし図12に示すマイクロレンズアレイ100B、100C、100Dのように、マイクロレンズの位置が不規則なマイクロレンズアレイ、あるいは、大きさの異なるマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイを効率よく、かつ、大量に製造することができる。

【0069】また、記録部72には、レンズ製造条件の異なる複数の基板Wに対応する吐出位置情報および吐出量情報が記録されており、今回、いずれの条件でレンズを製造するかをキーボード71を介して選択、指示すると、制御手段12は、記録部72から所定の情報を読み出してそれに対応する条件でレンズ材料を基板Wに吐出する。それ故、レンズ製造条件を簡単に変更できるので、各種仕様のレンズアレイを効率よく製造することができる。

【0070】〔実施の形態2〕図13および図14はそれぞれ、本発明の実施の形態2に係るインクジェット式レンズ製造装置1のブロック図、およびこのインクジェット式レンズ製造装置の駆動信号生成部の構成を示すブロック図である。図15は、図14に示す駆動信号生成部で生成される駆動信号の一例を示す波形図である。な

(9)

15

お、本実施の形態に係るインクジェット式レンズ製造装置の基本的な構成は、実施の形態1と同様であるため、共通する部分については同一の符号を付して図13に図示することにしてそれらの説明を省略する。

【0071】図13において、本形態のインクジェット式レンズ製造装置1の装置本体1Aにおいても、制御装置40は、実施の形態1と同様、パーソナルコンピュータ1Bからの吐出データなどを受信するインターフェース43と、各種データの記録を行うRAM44と、各種データ処理を行うためのルーチンなどを記録したROM45と、CPUなどからなる装置本体側制御部46と、発振回路47と、ヘッド10に供給される駆動信号COMを生成する駆動信号生成部48Bと、インターフェース49とを備えており、このインターフェース49は、ドットパターンデータに展開された吐出データ、および駆動信号COMをヘッド10に出力するとともに、モータ駆動信号をヘッド移動機構6のX方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3に出力する。このように構成したインクジェット式レンズ製造装置1においても、装置本体側制御部46とパーソナルコンピュータ1Bは、インクジェット式レンズ製造装置1全体の制御手段12として機能する。

【0072】本形態のインクジェット式レンズ製造装置1において、駆動信号生成部48Bには、図14に示すように、1つの波形生成回路80が形成されている。この波形生成回路80の基本的な回路構成は、実施の形態1で用いた3つの波形生成回路80A、80B、80Cと同様であり、装置本体側制御部46からの信号を受け取って記録するメモリ81、このメモリ81の内容を読み出して一時的に保持する第1のラッチ82、この第1のラッチ82の出力と後述するもう一つの第2のラッチ84の出力とを加算する加算器83、第2のラッチ84の出力をアナログデータに変換するA/D変換器86、および変換されたアナログ信号を駆動信号の電圧まで増幅する電圧増幅部88を備えたとともに、電圧増幅部88から出力された駆動信号に対する電流増幅器89を備えており、予め装置本体側制御部46から受け取った所定のパラメータに基づいて共通の駆動信号COMを生成し、この共通の駆動信号COMは、ヘッド10に構成されている全てのスイッチ素子16'-1、16'-2・・16'-Nに供給される。

【0073】ここで、波形生成回路80は、実施の形態1で説明したように、アドレス信号に基づいて、任意の波形の駆動信号COMを生成することができ、本形態で生成される駆動信号COMは、図15に示すように、波形の異なる3つの駆動パルスCOM1'、COM2'、COM3'を1吐出周期内に含んでいる。すなわち、共通の駆動信号COMにおいて、時刻T11から時刻T16までの期間に出力される駆動パルスCOM1は、3つの駆動パルスの中で最高電圧が一番低く、レンズ材料を

16

吐出したときの1ドット当たりの重量が一番小さい。これに対して、時刻T31から時刻T36までの期間に出力される駆動パルスCOM3'は、3つの駆動パルスの中で最高電圧が一番高く、レンズ材料を吐出したときの1ドット当たりの重量が一番大きい。そして、時刻T21から時刻T26までの期間に出力される駆動パルスCOM2'は、最高電圧が3つの駆動パルスの中で中間に相当し、レンズ材料を吐出したときの1ドット当たりの重量も中間である。

【0074】再び図13において、ドットパターンデータに展開された吐出データSIは、発振回路47からのクロック信号CLKに同期してインターフェース49を介してヘッド10にシリアル出力される。

【0075】ヘッド駆動回路11B（ヘッド駆動手段）は、駆動信号生成部48B、シフトレジスタ13、ラッチ回路14、レベルシフタ15、および波形・ノズル選択回路16から構成されており、インターフェース49を介してヘッド10に供給された吐出データSIは、シフトレジスタ13、ラッチ回路14、およびレベルシフタ15を介して波形・ノズル選択回路16の各スイッチ素子16'-1、16'-2・・16'-Nに供給される。

【0076】ここで、吐出データSIには、複数のノズル開口のうち、今回、レンズ材料を吐出するノズル開口を選択するデータと、図15を参照して説明した共通の駆動信号COMに含まれる3つの駆動パルスCOM1'、COM2'、COM3'のうち、いずれの駆動パルスを印加するかを指定するデータが含まれており、このデータは、3つの駆動パルスCOM1'、COM2'、COM3'のうち、いずれの駆動パルスを印加するかによって、ノズル開口からいずれの重量のレンズ材料を吐出させるかを規定することになる。

【0077】従って、波形・ノズル選択回路16を介して、駆動パルスCOM1'、COM2'、COM3'のうち、いずれかの駆動パルスが印加された圧力発生素子17-1、17-2・・17-Nに対応する圧力発生室では、駆動パルスの波形に対応する圧力変化が起こって、それに対応するノズル開口からは、所定重量のレンズ材料が吐出される。この際、指定された駆動パルス以外の駆動パルスが印加されている期間、スイッチ素子16'-1、16'-2・・16'-Nはオフ状態にあるので、指定以外の駆動パルスは、圧力発生素子17-1、17-2・・17-Nに印加されることはない。

【0078】これに対して、駆動信号COMが印加されない圧力発生素子17-1、17-2・・17-Nに対応する圧力発生室113では、このような圧力変化が発生しないので、ノズル開口211からレンズ材料が吐出されることはない。

【0079】従って、ヘッド10と基板Wとの相対位置に対応するタイミングで所定のノズル開口から所定重量

(10)

17

のレンズ材料を吐出することができるので、図9ないし図12を参照して説明した各種のマイクロレンズアレイを製造することができる。

【0080】[実施の形態3] 図16および図17はそれぞれ、本発明の実施の形態3に係るインクジェット式レンズ製造装置1のブロック図、およびこのインクジェット式レンズ製造装置の駆動信号生成部の構成を示すブロック図である。図18は、図17に示す駆動信号生成部で生成される駆動信号の一例を示す波形図である。なお、本実施の形態に係るインクジェット式レンズ製造装置の基本的な構成は、実施の形態1と同様であるため、共通する部分については同一の符号を付して図16に図示することにしてそれらの説明を省略する。

【0081】図16において、本形態のインクジェット式レンズ製造装置1の装置本体1Aにおいても、制御装置40は、実施の形態1、2と同様、パーソナルコンピュータ1Bからの吐出データなどを受信するインターフェース43と、各種データの記録を行うRAM44と、各種データ処理を行うためのルーチンなどを記録したROM45と、CPUなどからなる装置本体側制御部46と、発振回路47と、ヘッド10に供給される駆動信号COMを生成する駆動信号生成部48Cと、インターフェース49とを備えており、このインターフェース49は、ドットパターンデータに展開された吐出データ、および駆動信号COMをヘッド10に出力するとともに、モータ駆動信号をヘッド移動機構6のX方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3に出力する。このように構成したインクジェット式レンズ製造装置1においても、装置本体側制御部46とパーソナルコンピュータ1Bは、インクジェット式レンズ製造装置1全体の制御手段12として機能する。

【0082】ここで、駆動信号生成部48Cには、図17に示すように、1つの波形生成回路80が形成されている。この波形生成回路80の基本的な回路構成は、実施の形態1で用いた3つの波形生成回路80A、80B、80Cと同様であり、装置本体側制御部46からの信号を受け取って記録するメモリ81、このメモリ81の内容を読み出して一時的に保持する第1のラッチ82、この第1のラッチ82の出力と後述するもう一つの第2のラッチ84の出力とを加算する加算器83、第2のラッチ84の出力をアナログデータに変換するA/D変換器86、および変換されたアナログ信号を駆動信号の電圧まで増幅する電圧増幅部88を備えるとともに、電圧増幅部88から出力された駆動信号に対する電流増幅器89を備えており、予め装置本体側制御部46から受け取った所定のパラメータに基づいて駆動信号COMを生成し、この駆動信号COMは、ヘッド10に構成されている全てのスイッチ素子16'-1、16'-2・・・16'-Nに供給される。

【0083】ここで、波形生成回路80は、実施の形態

18

1で説明したように、アドレス信号に基づいて、任意の波形の駆動信号COMを生成することができる。一方、ドットパターンデータに展開された吐出データSIは、発振回路47からのクロック信号CLKに同期してインターフェース49を介してヘッド10にシリアル出力される。

【0084】ヘッド駆動回路11C（ヘッド駆動手段）は、駆動信号生成回路48C、シフトレジスタ13、ラッチ回路14、レベルシフタ15、および波形・ノズル選択回路16から構成されており、インターフェース49を介してヘッド10に供給された吐出データSIは、シフトレジスタ13、ラッチ回路14、およびレベルシフタ15を介して波形・ノズル選択回路16の各スイッチ素子16'-1、16'-2・・・16'-Nに供給され、レンズ材料を吐出するノズル開口を選択する。

【0085】そこで、本形態では、まず、制御部46は、所定のアドレス信号を波形生成回路80に出力して所定波形の駆動信号COMを生成する一方、複数のノズル開口のうち、この波形の駆動信号COMでインク材料を吐出すべきノズル開口に対応する圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nを動作させて、ノズル開口から所定重量のレンズ材料を吐出した後、次の吐出周期において、制御部46は、別のアドレス信号を出力して、前回とは異なる波形の駆動信号COMを生成する一方、複数のノズル開口のうち、この波形の駆動信号COMでインク材料を吐出すべきノズル開口に対応する圧力発生素子を動作させてノズル開口から所定重量のレンズ材料を吐出する。

【0086】例えば、制御部46は、波形生成回路80に対して、最初の吐出周期（時刻T111から時刻T116までの期間）においては、最高電圧が最も低い駆動信号COM1を生成させる一方、複数のノズル開口のうち、この波形の駆動信号COM1でインク材料を吐出すべきノズル開口に対応する圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nを動作させて、ノズル開口からレンズ材料を少なめに吐出させる。次の吐出周期（時刻T121から時刻T126までの期間）において、制御部46は、波形生成回路80に対して、最高電圧が中間の駆動信号COM2を生成させる一方、複数のノズル開口のうち、この波形の駆動信号COM2でインク材料を吐出すべきノズル開口に対応する圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nを動作させて、ノズル開口からレンズ材料をほぼ中間の重量で吐出させる。そして、次の吐出周期（時刻T131から時刻T136までの期間）において、制御部46は、波形生成回路80に対して、最高電圧が最も高い駆動信号COM3を生成させる一方、複数のノズル開口のうち、この波形の駆動信号COM3でインク材料を吐出すべきノズル開口に対応する圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nを動作させて、ノズル開口からレンズ材料を多めに吐出させる。



(11)

19

【0087】従って、駆動信号COM1、COM2、COM3のうち、いずれの駆動信号が圧力発生素子17-1、17-2・・・17-Nに印加されるかによって各ノズル開口から吐出されるレンズ材料の重量を任意に設定することができる。それ故、図9ないし図12を参照して説明した各種のマイクロレンズアレイを製造することができる。

【0088】なお、本形態では、波形生成回路80が駆動信号COMの波形を変え、そのタイミングに合わせて、波形・ノズル選択回路16の各スイッチ素子16'-1、16'-2・・・16'-Nを動作させる構成であったが、各スイッチ素子16'-1、16'-2・・・16'-Nの各々に対して一対一で波形生成回路80を形成し、ノズル開口から吐出するレンズ材料の重量に合わせて、波形生成回路80で生成する駆動信号の波形を変える構成であってもよい。

【0089】（その他の実施形態）なお、基板Wへのレンズ材料の吐出位置を監視するとともに、その監視結果をパーソナルコンピュータ1Bに出力する光学式の監視装置を設けてもよい。このように構成すると、パーソナルコンピュータ1Bは、監視装置による監視結果に基づいて、レンズ材料の吐出位置がずれている場合にノズル開口211からレンズ材料を吐出するタイミングを短時間のうちに補正できるので、マイクロレンズアレイの品質および歩留まりを向上することができる。

【0090】また、図1に矢印Zで示す方向に、ヘッド10、あるいは基板Wのうちの少なくとも一方を駆動して、ヘッド10と基板Wとのギャップを調整可能なギャップ調整機構を設けてもよい。このように構成すると、基板厚みが変わっても同一条件でレンズ材料を基板上に着弾させることができる。また、ギャップ調整機構を設けた場合には、図12に示すように、基準面103、凸部101、および凹部102の各々の領域にマイクロレンズを形成する際、基準面103、または凸部101あるいは凹部102のいずれの位置にレンズ材料を吐出するかによって、ギャップ調整機構がヘッド10と基板Wとのギャップを調整すれば、いずれの位置に対しても同一条件でレンズ材料を基板上に着弾させることができる。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、基板上のいずれの位置にいずれの重量のレンズ材料を吐出するかを規定する吐出位置情報および吐出量情報を記録しておく情報記録手段を設け、この情報記録手段に記録されているデータに基づいて、制御手段がヘッド移動手段およびヘッド駆動手段を制御する。このため、基板に対するヘッドの相対位置に合わせて、複数のノズル開口のうち、所定のノズル開口から所定重量のレンズ材料を基板に向けて吐出するだけで、マイクロレンズがマトリクス状に配置されたマイクロレンズアレイ、マイクロレン

20

ズが不規則に点在しているマイクロレンズアレイ、異なる大きさのマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ、基板上に形成されている凹凸パターンに合わせてマイクロレンズが配置されたマイクロレンズアレイなどを容易に製造することができる。また、吐出位置情報および吐出量情報が情報記録手段に記録されているので、同一のマイクロレンズアレイを繰り返し製造するのも容易である。さらに、情報記録手段に記録されている情報を書き換えるだけ、あるいは、情報記録手段に記録されている各種情報から所望の情報を選択するだけで、各種のマイクロレンズアレイを容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るインクジェット式レンズ製造装置の構成を示す概略斜視図である。

【図2】図1に示すインクジェット式レンズ製造装置のブロック図である。

【図3】図1に示すインクジェット式レンズ製造装置のヘッドの構成を示す分解斜視図である。

【図4】（A）、（B）はそれぞれ、図1に示すインクジェット式レンズ製造装置のヘッドに形成されているアキュエータの断面図、およびこのアキュエータに用いた圧力発生素子に印加される駆動信号の波形図である。

【図5】図1に示すインクジェット式レンズ製造装置に形成されている駆動信号生成回路のブロック図である。

【図6】図5に示す駆動信号生成回路において駆動信号に含まれる各パルスを生成していく過程を示す説明図である。

【図7】図5に示す駆動信号生成回路においてデータ信号に基づいてメモリに電圧変化量を設定する場合の各信号のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図8】図1に示すインクジェット式レンズ製造装置に用いた駆動信号の一例を示す波形図である。

【図9】図1に示すインクジェット式レンズ製造装置を用いて製造したマイクロレンズアレイの第1例の説明図である。

【図10】図1に示すインクジェット式レンズ製造装置を用いて製造したマイクロレンズアレイの第2例の説明図である。

【図11】図1に示すインクジェット式レンズ製造装置を用いて製造したマイクロレンズアレイの第3例の説明図である。

【図12】図1に示すインクジェット式レンズ製造装置を用いて製造したマイクロレンズアレイの第4例の説明図である。

【図13】本発明の実施の形態2に係るインクジェット式レンズ製造装置のブロック図である。

【図14】図13に示すインクジェット式レンズ製造装置の駆動信号生成部の構成を示すブロック図である。



(12)

21

【図15】図13に示すインクジェット式レンズ製造装置の駆動信号生成部で生成される駆動信号の一例を示す波形図である。

【図16】本発明の実施の形態3に係るインクジェット式レンズ製造装置のブロック図である。

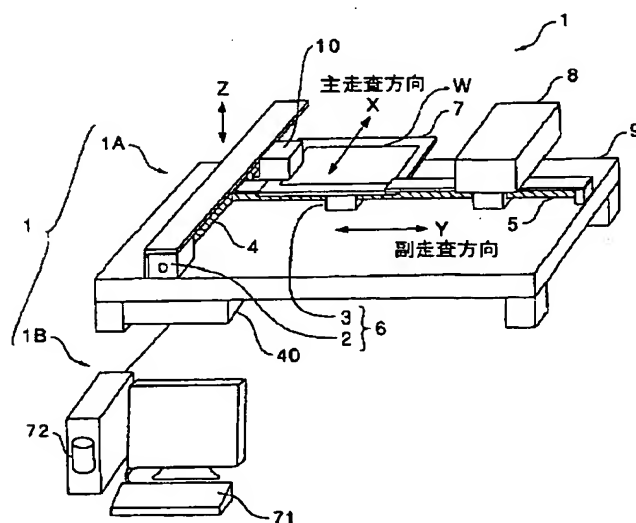
【図17】図16に示すインクジェット式レンズ製造装置の駆動信号生成部の構成を示すブロック図である。

【図18】図16に示すインクジェット式レンズ製造装置の駆動信号生成部で生成される駆動信号の一例を示す波形図である。

【符号の説明】

- 1 インクジェット式レンズ製造装置
- 1 A 装置本体
- 1 B パーソナルコンピュータ (制御手段)
- 2 Y方向ガイド軸
- 3 Y方向駆動モータ
- 4 X方向駆動軸
- 6 ヘッド移動機構 (ヘッド移動手段)
- 7 ステージ
- 8 クリーニング機構部
- 9 基台
- 10 ヘッド
- 11 A、11 B、11 C ヘッド駆動回路 (ヘッド駆動手段)
- 12 制御手段
- 13 シフトレジスタ
- 14 ラッチ回路
- 16 波形・ノズル選択回路
- 16-1、16-2・・・16-N セレクタ
- 16'-1、16'-2・・・16'-N スイッチ素子
- 17、17-1、17-2・・・17-N 圧力発生素子
- 40 制御装置

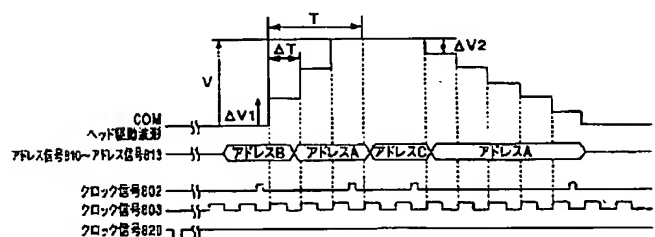
【図1】



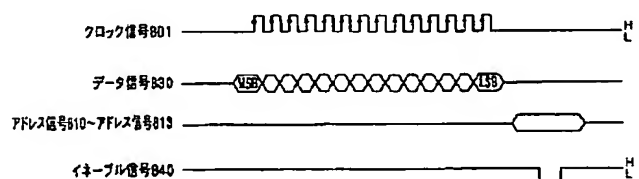
22

- 43 インターフェース
- 44 RAM
- 44 A 受信バッファ
- 44 B 中間バッファ
- 44 C 出力バッファ
- 45 ROM
- 46 装置本体側制御部 (制御手段)
- 47 発振回路
- 48 A、48 B、48 C 駆動波形生成回路
- 49 インターフェース
- 71 キーボード
- 72 記録部
- 80 A、80 B、80 C 波形生成回路
- 81 メモリ
- 82 第1のラッチ
- 83 加算器
- 84 第2のラッチ
- 86 A/D変換器
- 88 電圧増幅部
- 89 A、89 B、89 C 電流増幅器
- 100 A、100 B、100 C、100 D マイクロレンズアレイ
- 101 凸部
- 102 凹部
- 211 ノズル開口
- 220 圧力発生室形成板
- 221 圧力発生室
- COM、COM1、COM2、COM3 駆動信号
- COM1'、COM2'、COM3' 駆動パルス
- D1、D2、D3 マイクロレンズ
- SI 吐出データ
- W 基板

【図6】

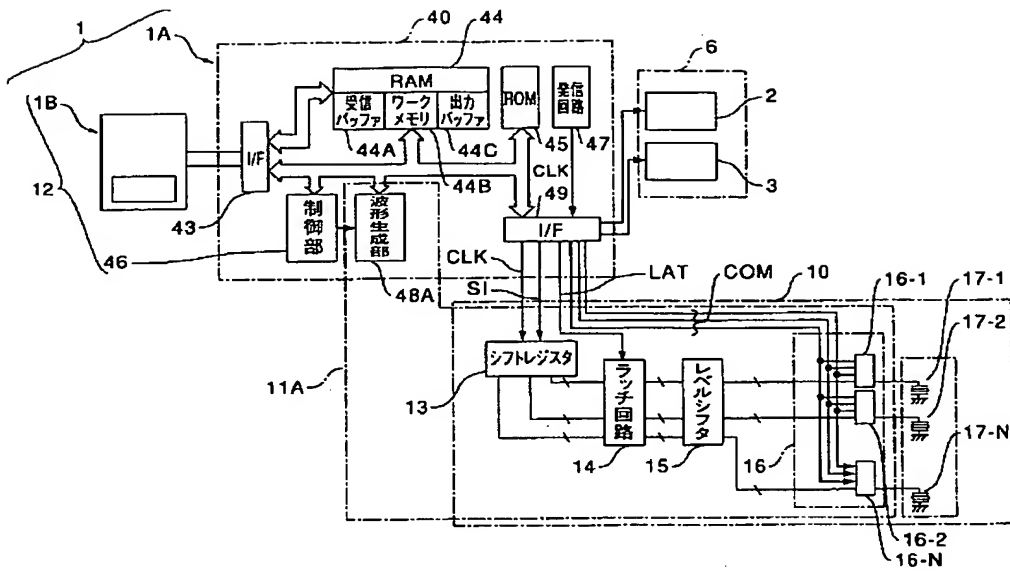


【図7】

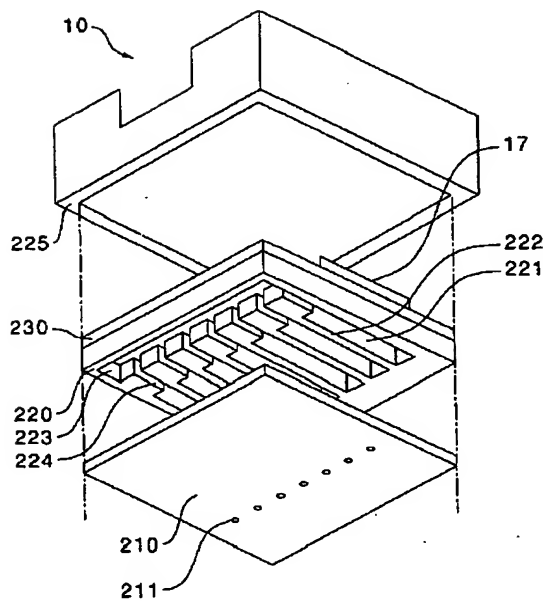


(13)

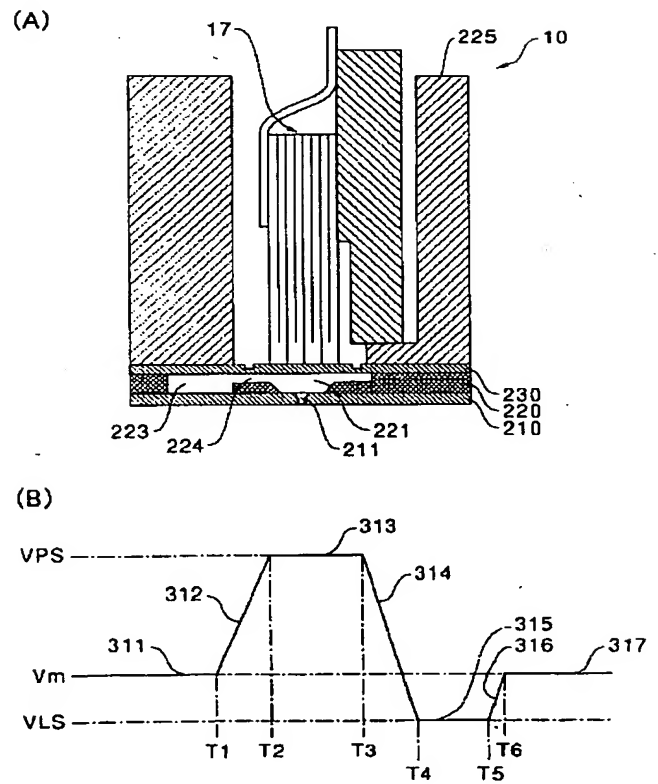
【図2】



【図3】

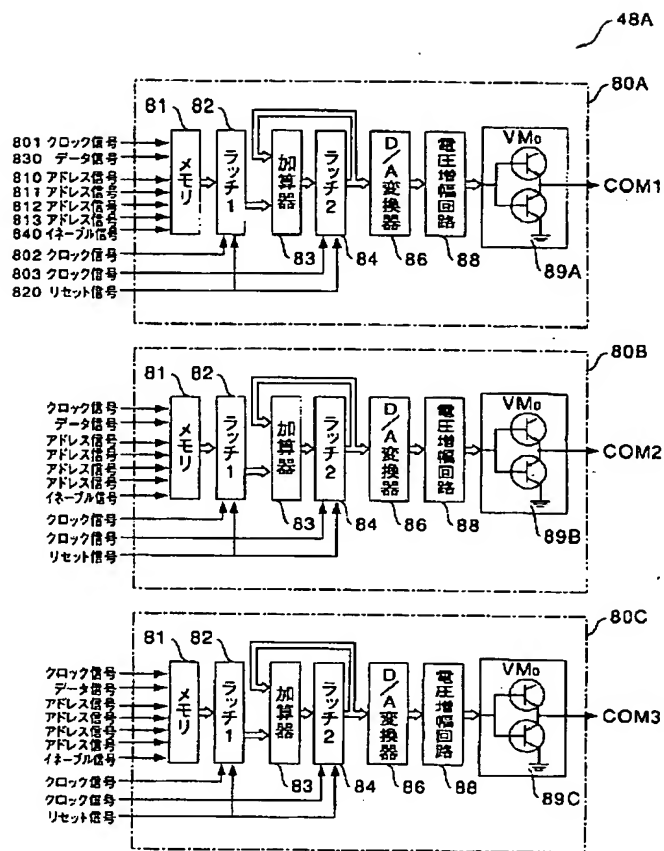


【図4】

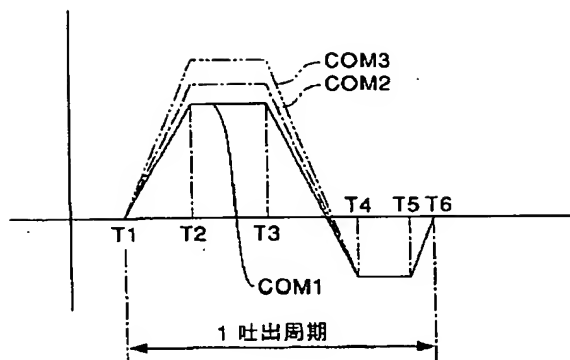


(14)

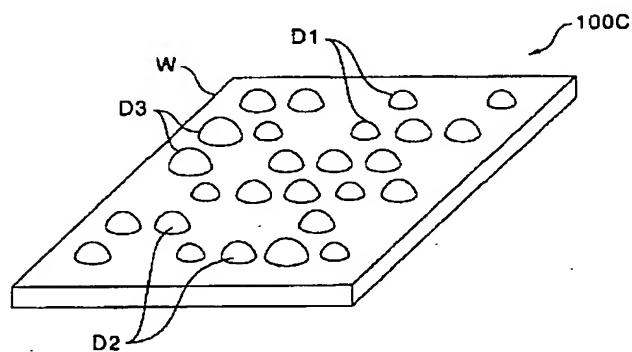
【図5】



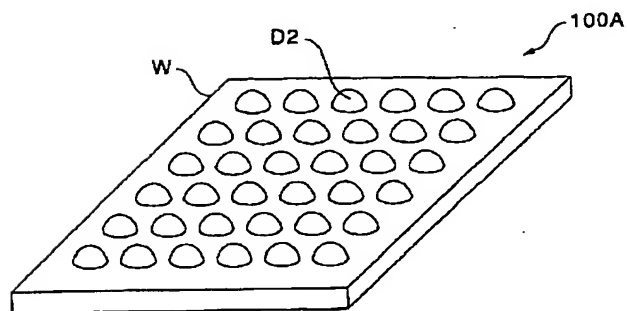
【図8】



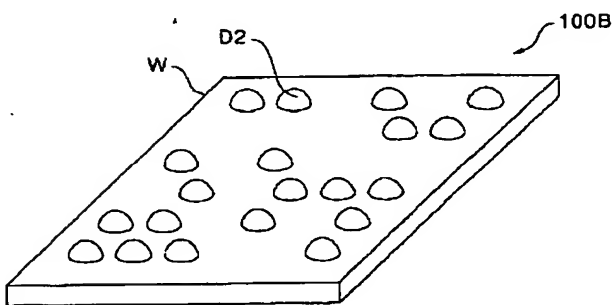
【図11】



【図9】

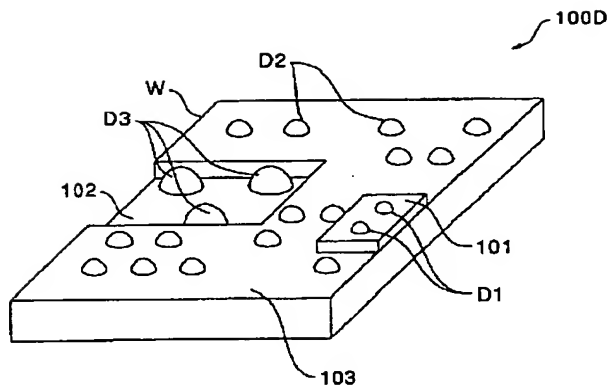


【図10】

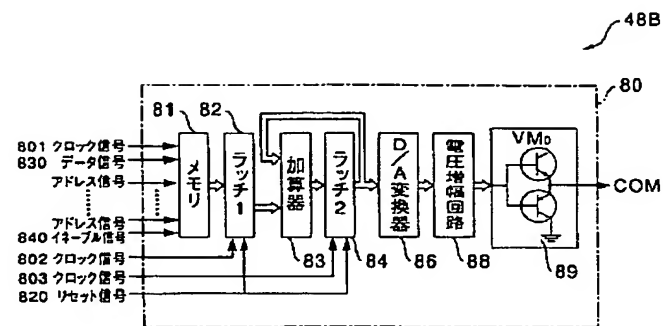


(15)

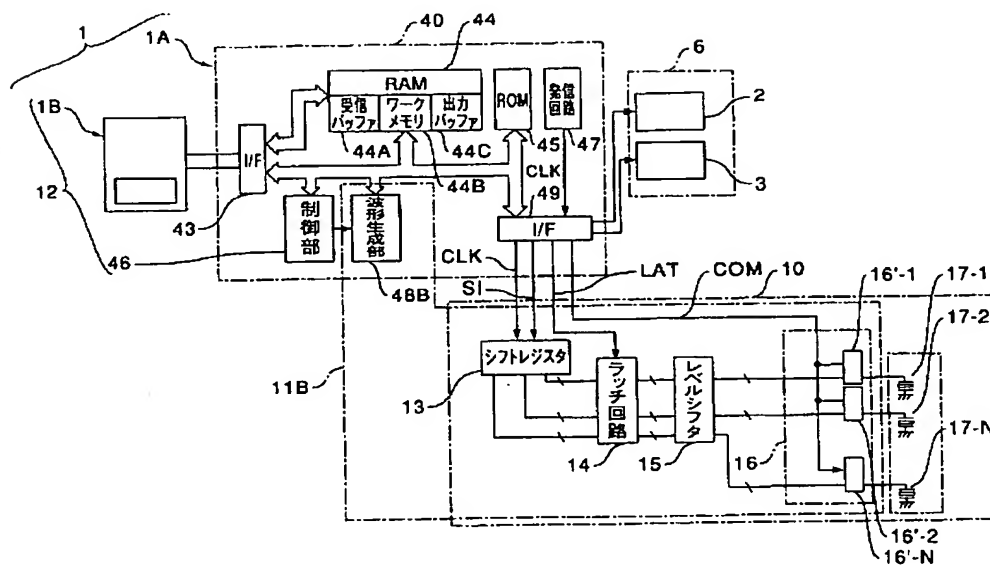
【图 1.2】



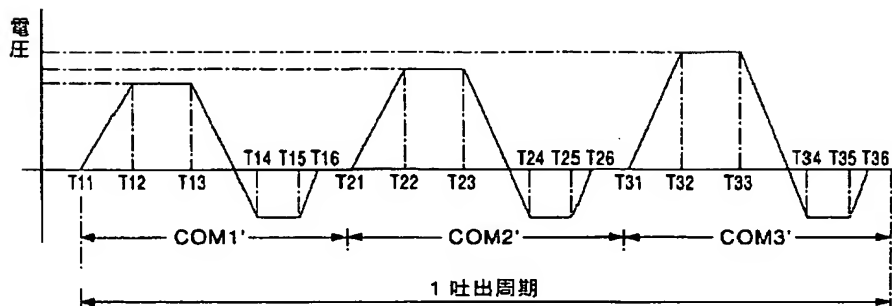
【図 14】



【図 13】

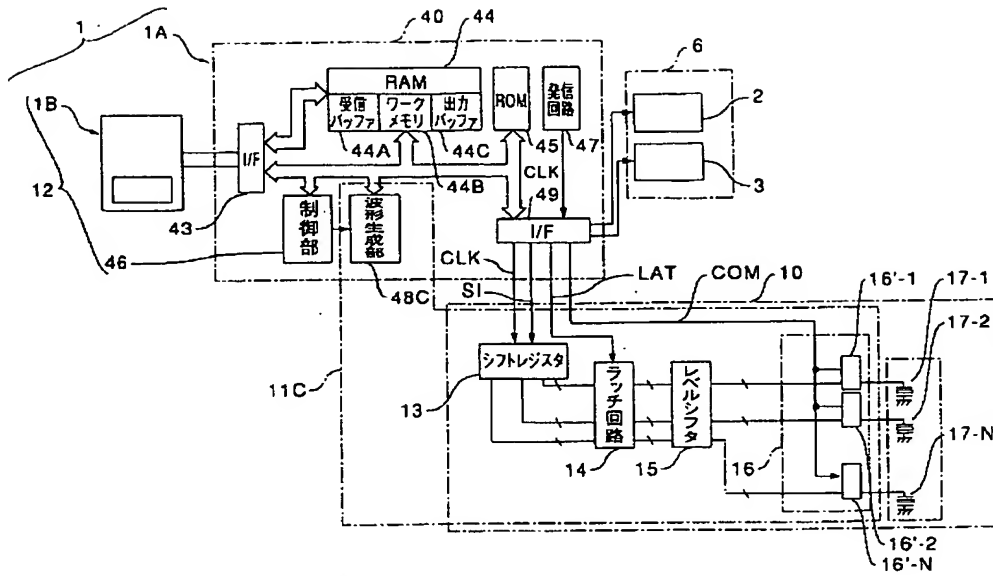


【図 15】

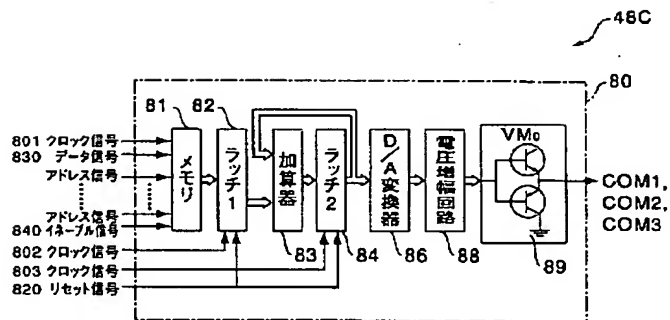


(16)

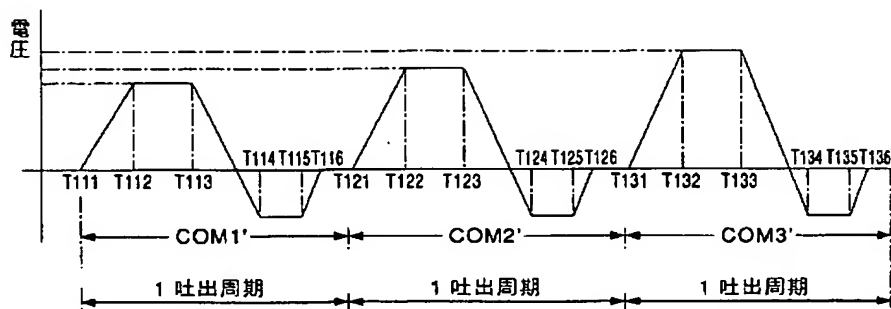
【図16】



【図17】



【図18】



(17)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

// B 2 9 L 11:00

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z

Fターム (参考) 2C056 EB27 EB36 EB59 EC07 EC33  
EC37 EC42 EC72 FA04 FA15  
FB01 FB10 FD20  
4F205 AA44 AG19 AH74 GA17 GB01  
GC06 GF03 GF25 GF36 GN24  
GN25 GN26  
4F213 AH75 WA40 WA97

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**